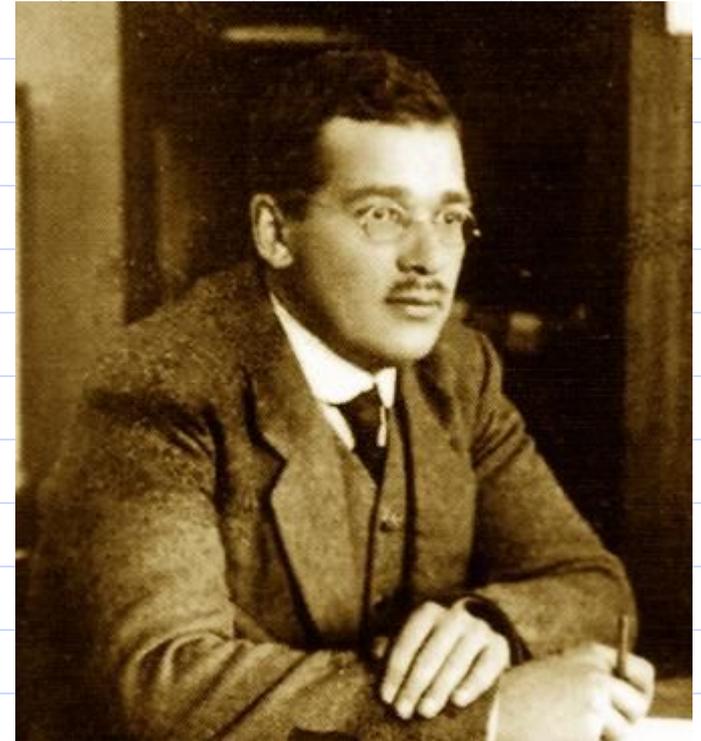


Учение о тканях.

Снимки получены с помощью микроскопа Nikon Eclipse 50i, а также из Интернета (the image search in www.google.com)

Определение понятия “ткань”

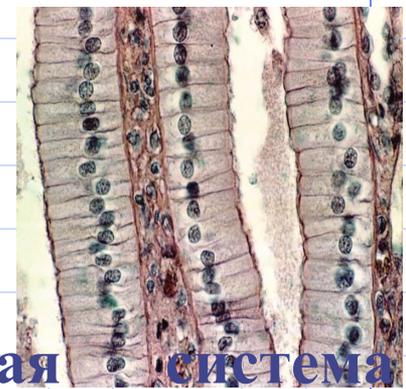
- **Ткань** – это филогенетически обусловленная система гистологических элементов (клеток и межклеточного вещества), объединенных общей структурой, функцией и происхождением.



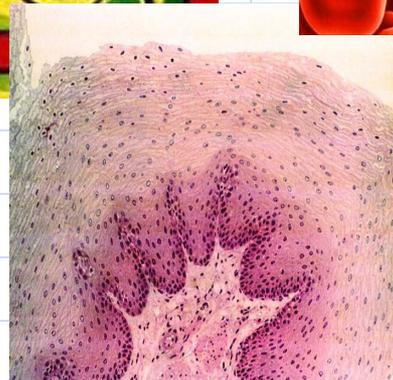
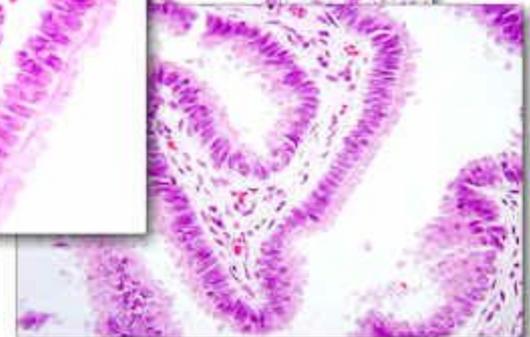
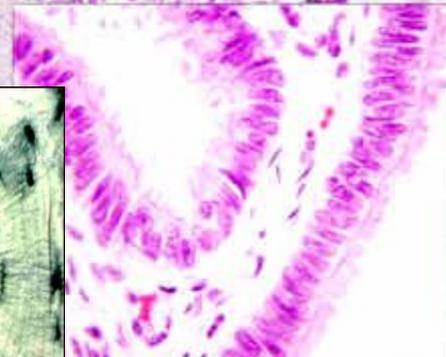
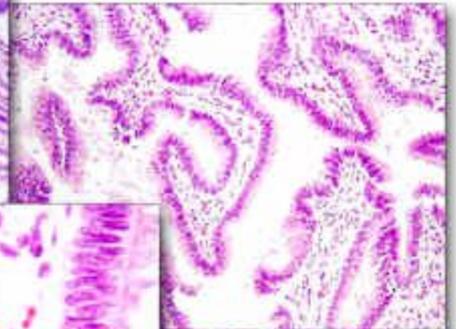
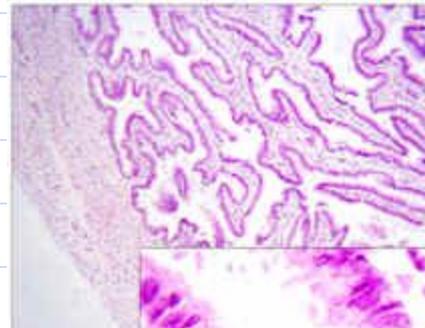
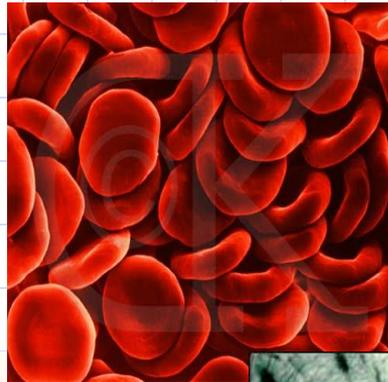
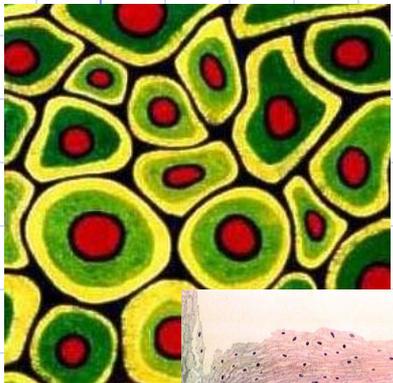
Заварзин Алексей Алексеевич
(1886-1945)



ГИСТОЛОГИЯ – наука о тканях



Ткань – филогенетически обусловленная система гистологических элементов (клеток и межклеточного вещества), объединенных общей структурой, функцией и происхождением



ГИСТОЛОГИЯ – наука о тканях

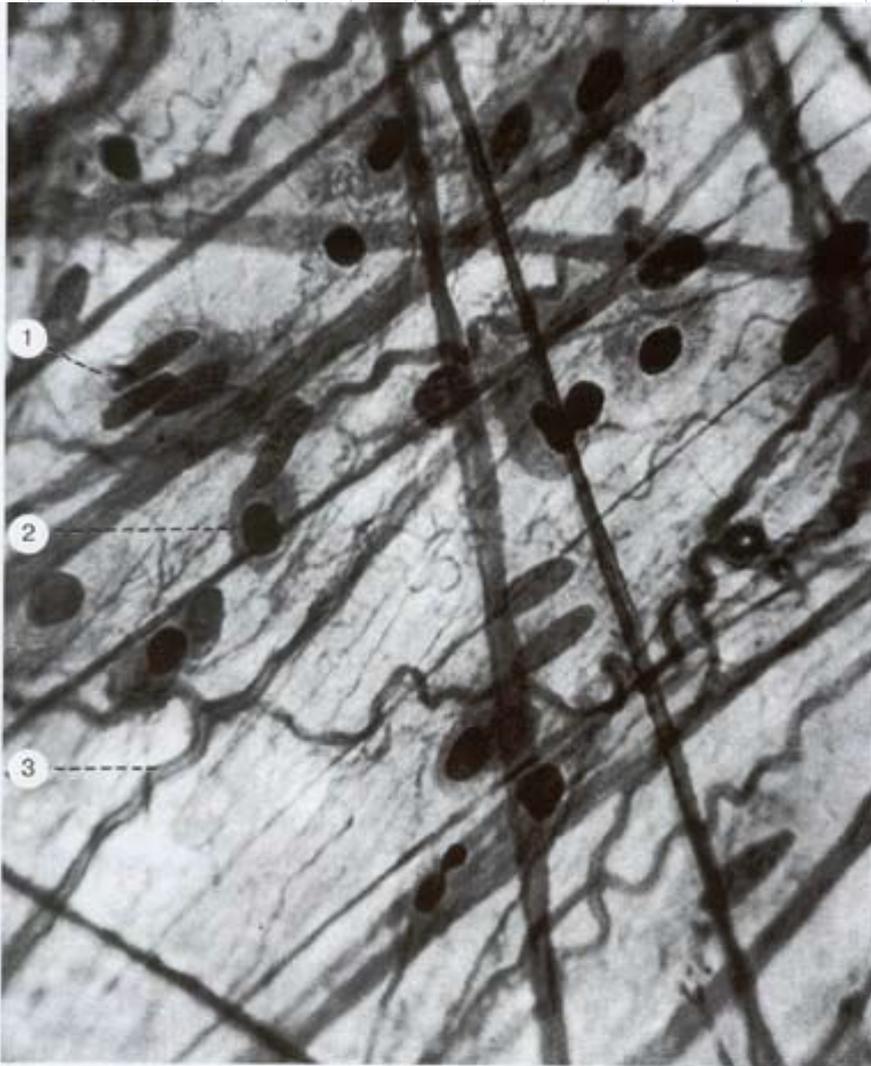


Рис. 3.1. Ткань –
филогенетически
сложившаяся система клеток и
неклеточных структур:
1, 2 – клетки;
3 – межклеточное вещество
(соединительно-тканые
волокна)

ГИСТОЛОГИЯ – наука о тканях

Кроме

клеток различают производные клеток – симпласт, синцитий, постклеточные структуры.

Симпласт – многоядерная структура, образованная при слиянии однотипных клеток, например, поперечно–полосатое мышечное волокно.

Синцитий – структура, состоящая из клеток, соединенных цитоплазматическими мостиками.

К постклеточным структурам относятся эритроциты, тромбоциты, роговые чешуйки эпидермиса.

ГИСТОЛОГИЯ – наука о тканях

Межклеточное вещество (тканевый матрикс) подразделяют на основное вещество и волокна.

Основное вещество может быть представлено гелем, зодем или быть минерализовано.

Среди волокон различают три основных типа – ретикулярные, коллагеновые и эластические.

Структуры тканевого матрикса построены из молекул, вырабатываемых и секретируемых клетками.

ГИСТОЛОГИЯ – наука о тканях

Как правило, ткань содержит совокупность клеточных форм, составляющих ту или иную линию дифференцировки – дифферон или гистогенетический ряд.

В диффероне последовательно различают: стволовые клетки → клетки-предшественницы → зрелые клетки, достигшие состояния терминальной дифференцировки.

ГИСТОЛОГИЯ – наука о тканях

Стволовые клетки – самоподдерживающаяся популяция клеток, способных дифференцироваться в нескольких направлениях и формировать различные клеточные типы.

Стволовые клетки обладают высокими пролиферативными потенциями, но, как правило, делятся редко.

ГИСТОЛОГИЯ – наука о тканях

Клетки-предшественницы по мере дифференцировки постепенно теряют свою пролиферативную потенцию.

Наиболее ранняя стадия клеток-предшественниц – коммитированная, или полустволовая, клетка.

При этом если клетка-предшественница может участвовать в образовании, например, трёх клеточных типов, то её непосредственный потомок может дифференцироваться только в двух направлениях и т.д.

ГИСТОЛОГИЯ – наука о тканях

Зрелая клетка – функционально активная клеточная форма, которой заканчивает гистогенетический ряд (дифферон).

Гистогенез (формирование ткани) – скоординированные в пространстве и времени процессы пролиферации, дифференцировки, детерминации, интеграции и функциональной адаптации.

ГИСТОЛОГИЯ – наука о тканях

Пролиферация протекает гиперплазией (увеличение числа клеток) и гипертрофией (увеличение массы клеток).

ГИСТОЛОГИЯ – наука о тканях

В ходе дифференцировки клетки накапливают те или иные внутриклеточные органоиды, образуя клеточные популяции.

В нормальных условиях переход от более дифференцированного состояния к менее дифференцированному невозможен, то есть соблюдается принцип необратимости дифференцировки. Это свойство дифферона часто нарушается при новообразованиях (неоплазиях) – патологических разрастаниях клеток с нарушением контроля размножения и способности к построению тканевых и органных многоклеточных структур.

ГИСТОЛОГИЯ – наука о тканях

Детерминация – определение пути развития.

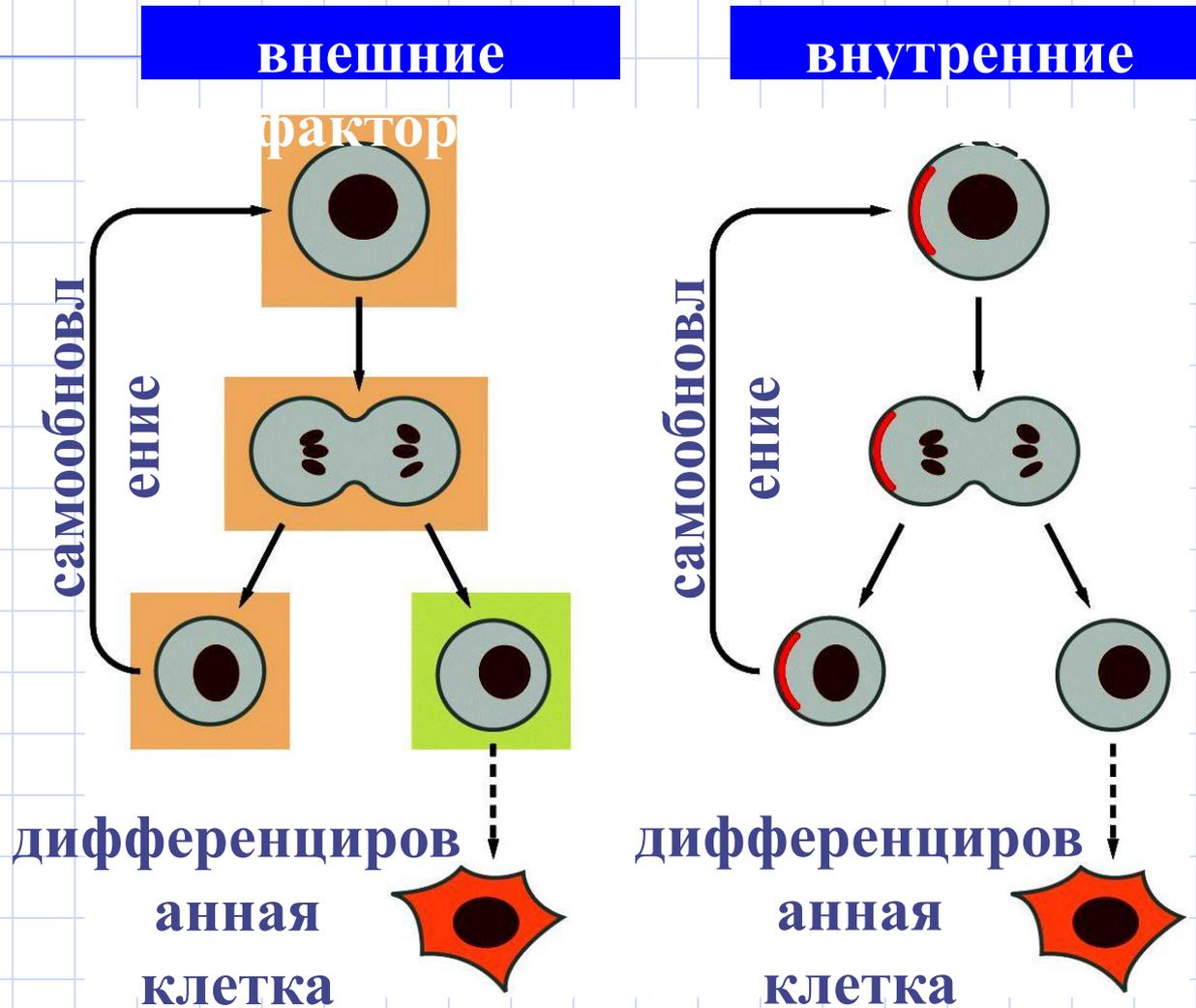
Различают лабильную и стабильную степень детерминации, и чем выше дифференцировка, тем больше степень детерминации.

В гистогенезе все клетки интегрированы и создают вместе с межклеточным веществом морфофункциональные характеристики той или иной ткани.

Функциональная адаптация ткани – способность адекватно реагировать на изменения окружающей среды.

ГИСТОЛОГИЯ

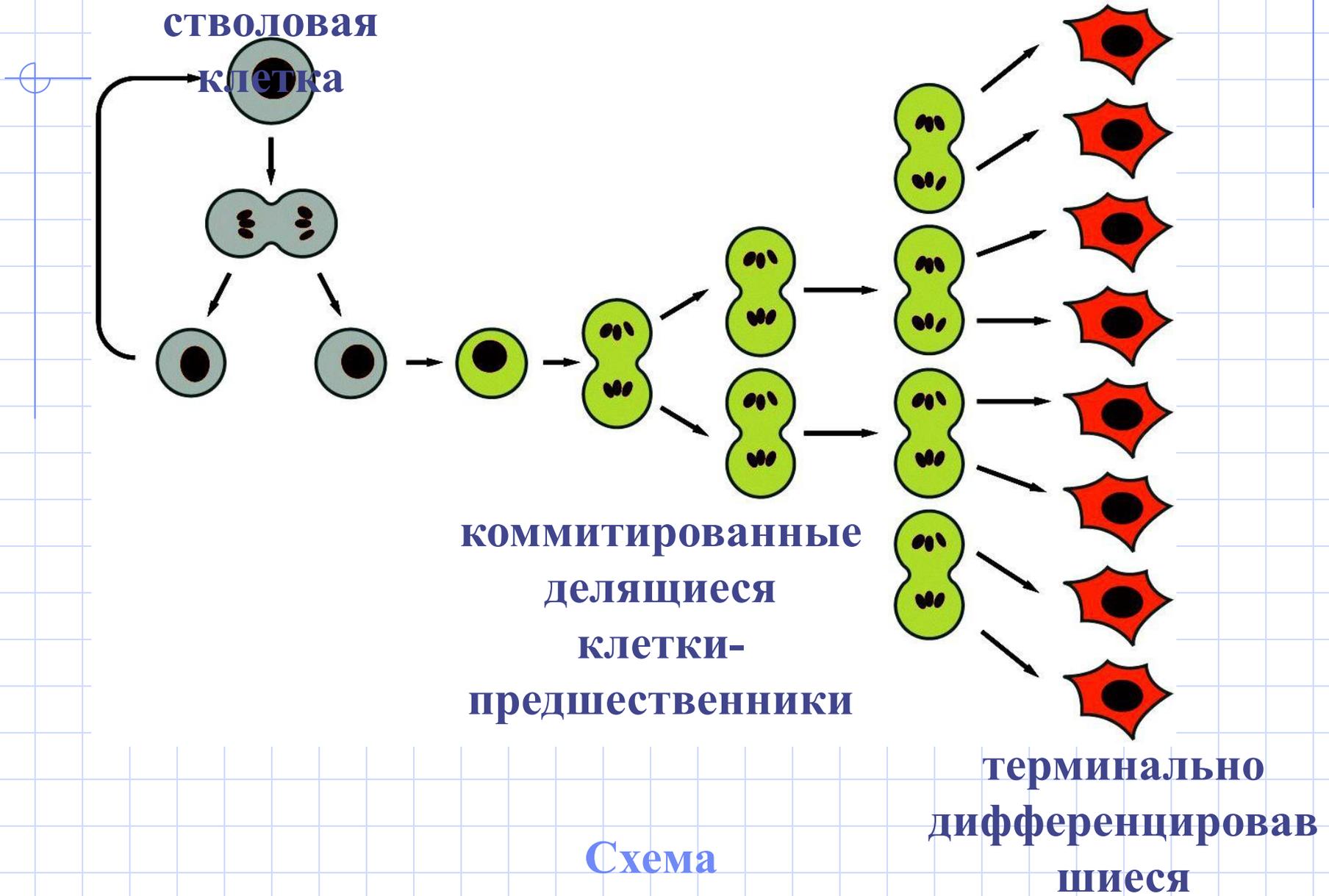
Концепция стволовых клеток



Ассиметричность деления

ГИСТОЛОГИЯ

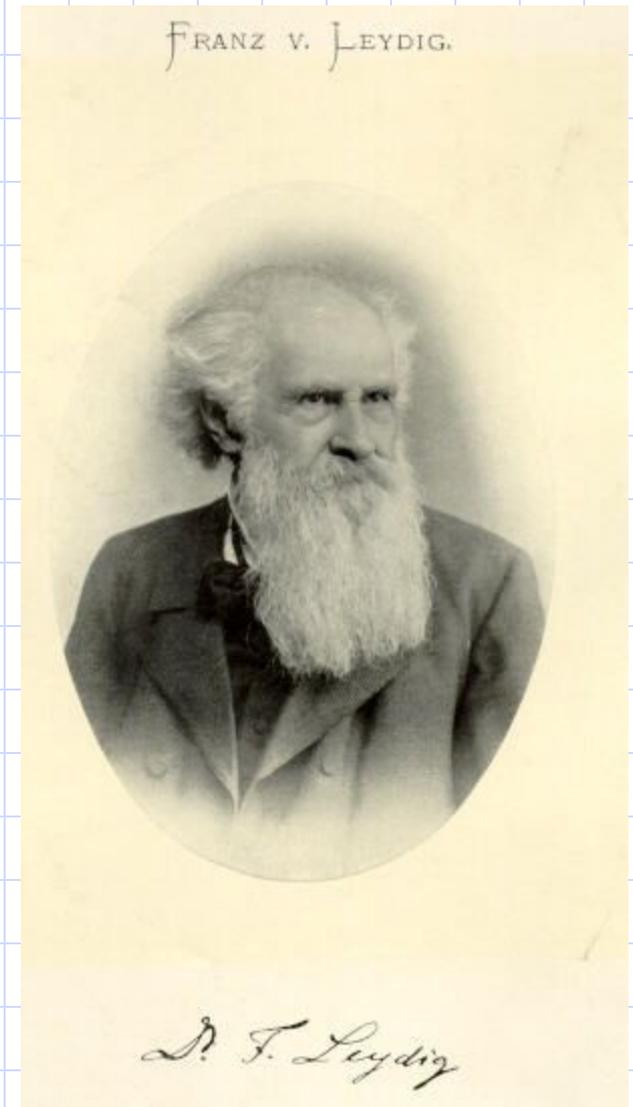
Концепция стволовых клеток



Классификация тканей

- **Эпителиальные ткани** – занимают пограничное положение в организме и обеспечивают обмен со средой.
- **Ткани внутренней среды** – формируют опорные структуры и поддерживают гомеостаз.
- **Мышечные ткани** – обеспечивают сокращение и движение органов и всего организма.
- **Ткани нервной системы** – получают информацию и управляют работой мышц и других органов.

Франц Лейдиг "Анатомические и гистологические исследования над рыбами и рептилиями" (1853)



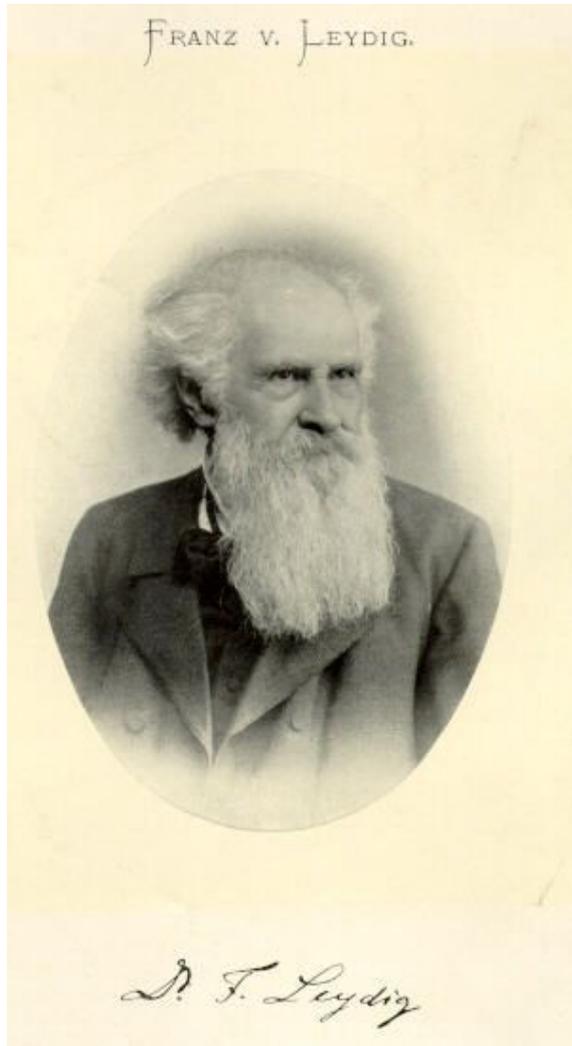
Классификация тканей по темпам их обновления (Леблон, 1964)

- **Статические ткани**, в которых клетки практически не делятся (нервная ткань).
- **Растущие ткани**, в которых количество клеток в онтогенезе постепенно возрастает (ткань печени).
- **Обновляющиеся ткани**, в которых постоянно идет процесс физиологической регенерации на клеточном уровне (эпителии и кровь).



Шарль Леблон (1910 – 2007)

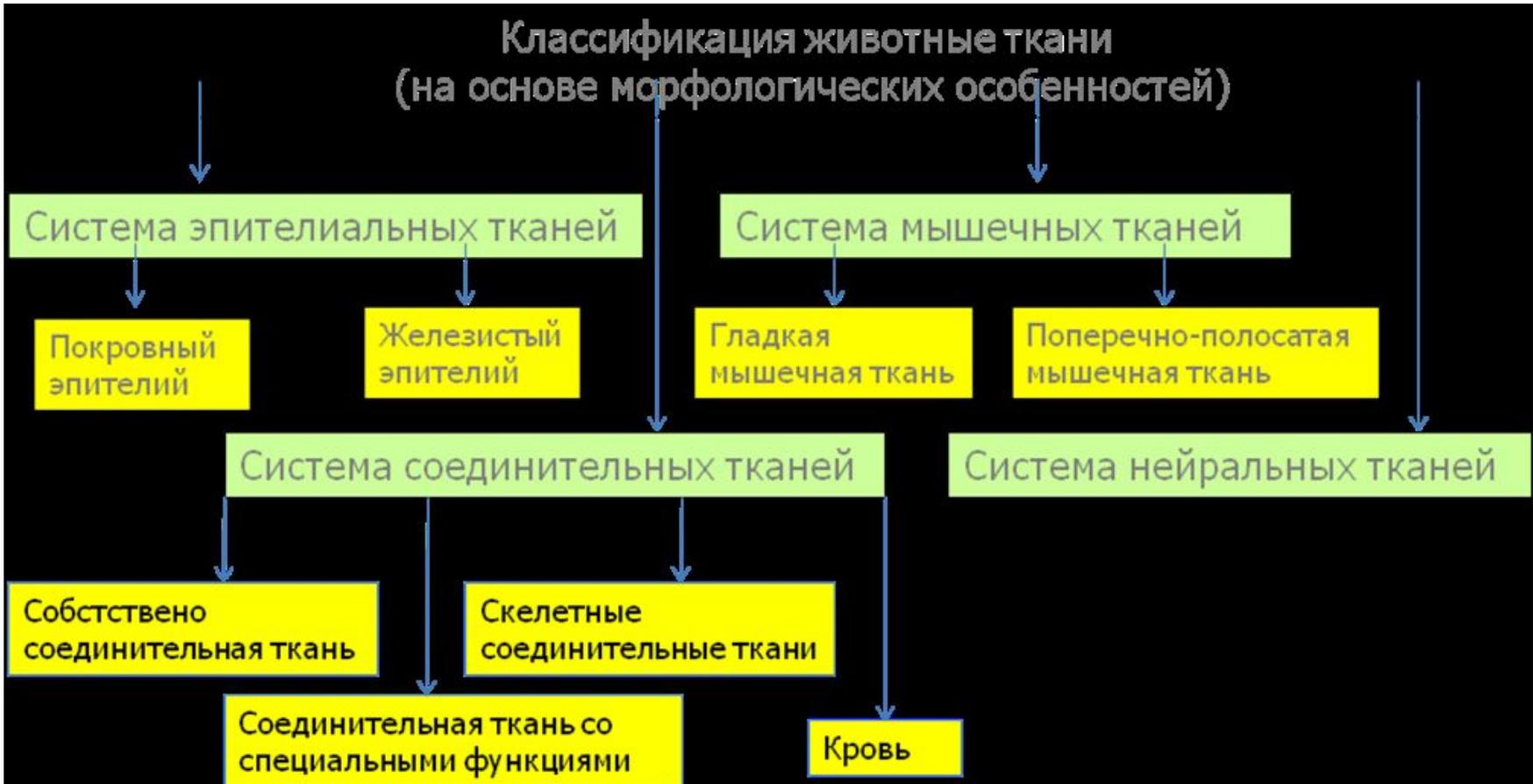
КЛАССИФИКАЦИЯ ТКАНЕЙ



Франц Лейдиг (1821-1908)
(немецкий анатом, предложивший
первую классификацию тканей)

- **Эпителиальные ткани**
 - покровный эпителий
 - железистый эпителий
- **Ткани внутренней среды**
 - кровь и лимфа
 - соединительные ткани
 - собственно соединительная ткань
 - хрящевая ткань
 - костная ткань
- **Мышечные ткани**
 - поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань
 - поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань
 - гладкая мышечная ткань
- **Нервная ткань**

КЛАССИФИКАЦИЯ ТКАНЕЙ



Характерными особенностями эпителиальных тканей являются:

- оформление клеток в пласт (практически отсутствует межклеточное вещество);
- гетерополярность клеток – наличие апикального и базального полюсов;
- отсутствие собственных кровеносных сосудов;
- наличие базальной мембраны, отделяющей эпителиальные клетки от рыхлой соединительной ткани, которая является источником питательных веществ для эпителия;
- большая регенераторная способность;
- эпителиоциты могут иметь органоиды специального назначения (реснички, жгутики, тонофибриллы).

Морфологическая классификация эпителиев

Однослойный	Многослойный	Переходный
Однорядный	Многорядный	
Плоский		Ороговевающий Неороговевающий
Кубический		
Цилиндрический (призматический)		Переходный
Каемчатый		
Реснитчатый (мерцательный)		

Морфологическая классификация эпителиев

Слойность определяется по наличию контакта с базальной мембраной.

Если все клетки пласта находятся в контакте с базальной мембраной, такой эпителий определяется как однослойный. Если это условие не выполняется, эпителий – многослойный. Как правило, эктодермальные эпителии – многослойные, а энтодермальные – однослойные.

Рядность однослойных эпителиев отражает наличие или отсутствие в составе пласта клеток разной формы и типов.

Рядность по сути определяется по расположению ядер клеток относительно базальной мембраны.

Форма клеток учитывает отношение их высоты к толщине.

Различают плоский, кубический, цилиндрический (призматический) пласты эпителия.

Гистогенетическая классификация эпителиев

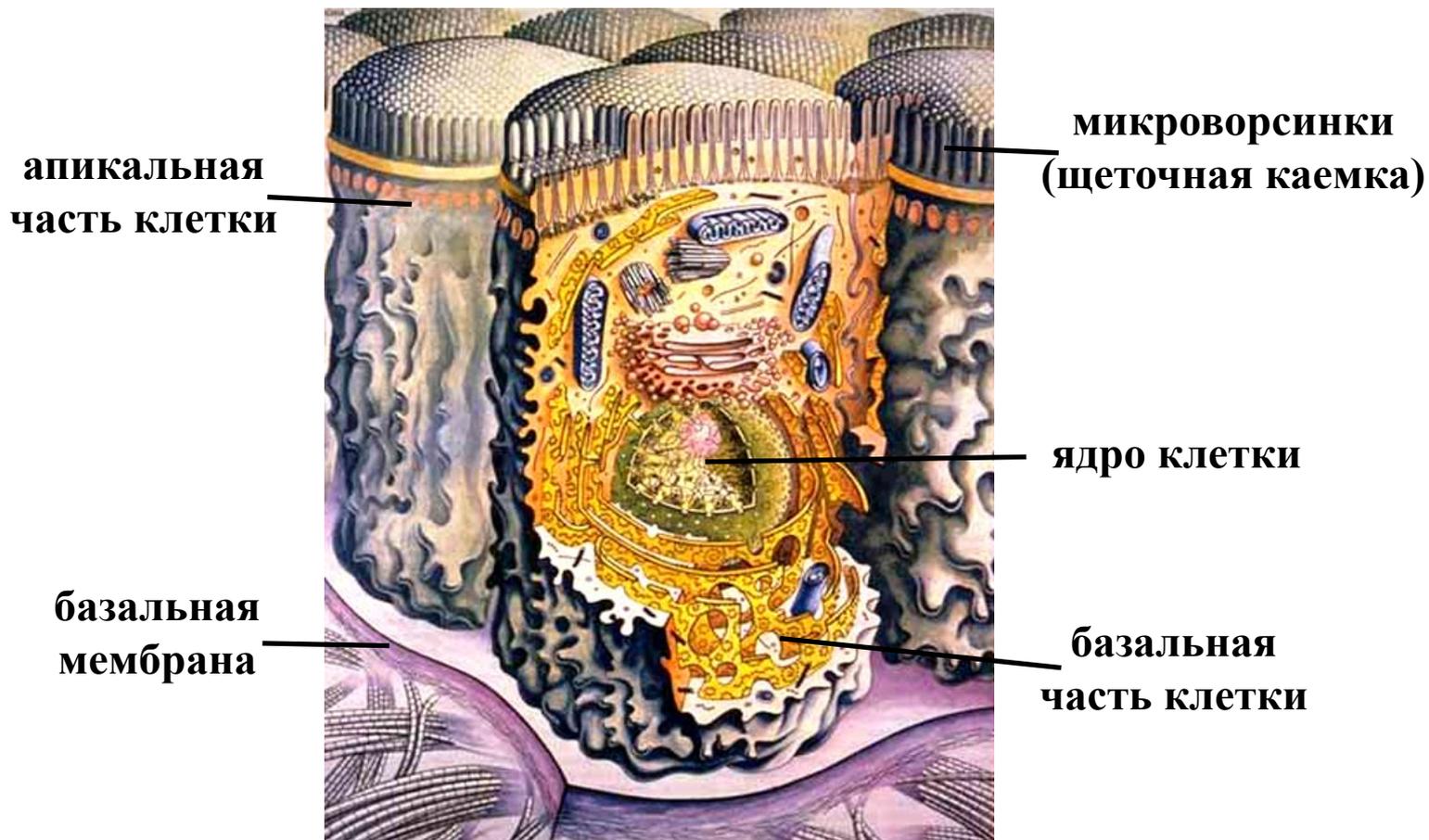
- **Эпидермальные** (производные эктодермы: эпидермис кожи, роговица глаза, эпителий прямой кишки и др.).
- **Энтеродермальные** (производные энтодермы: кишечные эпителии, пищеварительные железы).
- **Цело-нефродермальные** (развиваются из нефротомы – участка мезодермы: переходный эпителий, эпителий почек и гонад, мезотелий).
- **Эпендимо-глиальные** (образуются из нервной трубки и дают эпендимную глию, которая выстилает стенки спинномозгового канала и желудочков мозга).
- **Ангиодермальные** (источником является диффузная мезодерма – мезенхима, клетки образуют внутреннюю выстилку сосудов, капилляров и эндокарда).



Хлопин Н.Г.
(1897-1961)

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

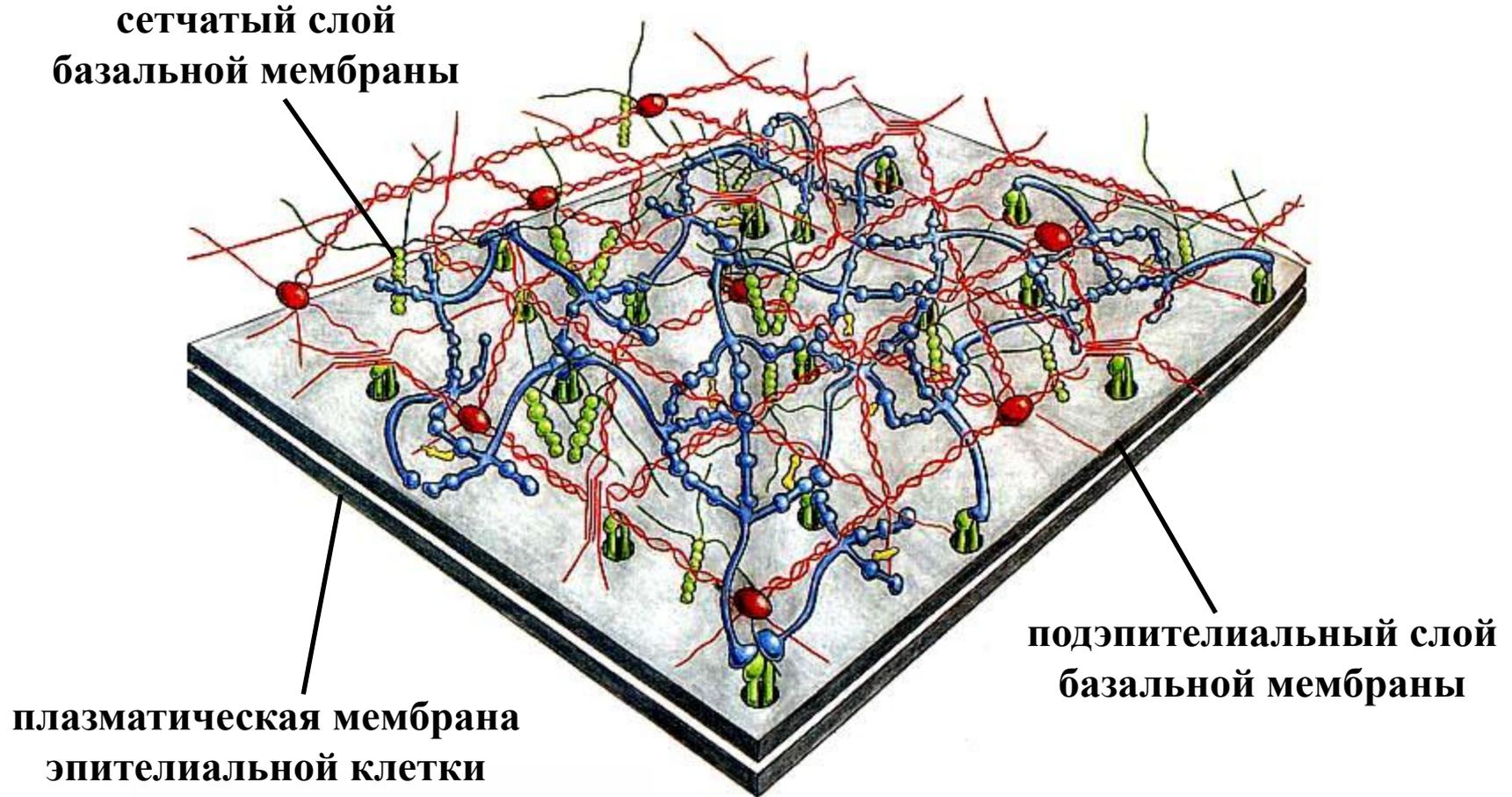
Полярность эпителиальных клеток



3D модель каемчатой (всасывающей)
эпителиальной клетки

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Структура базальной мембраны



ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Однослойный однорядный плоский эпителий

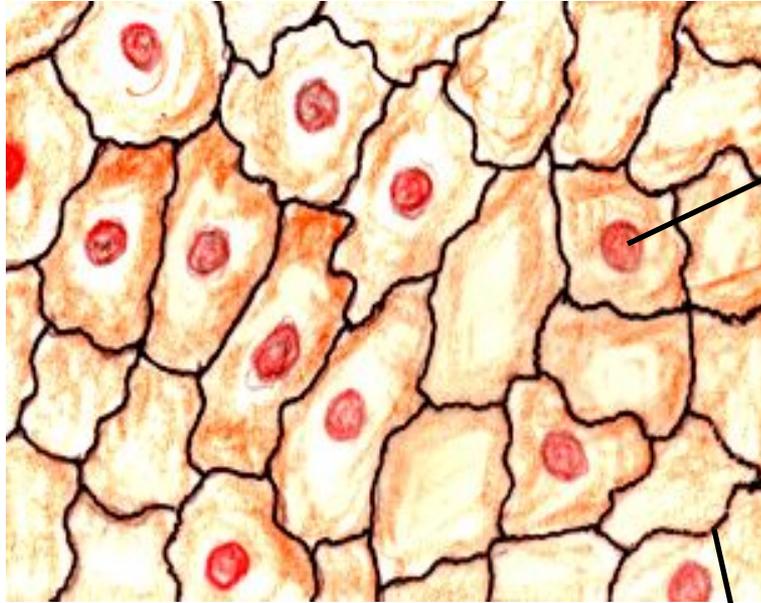
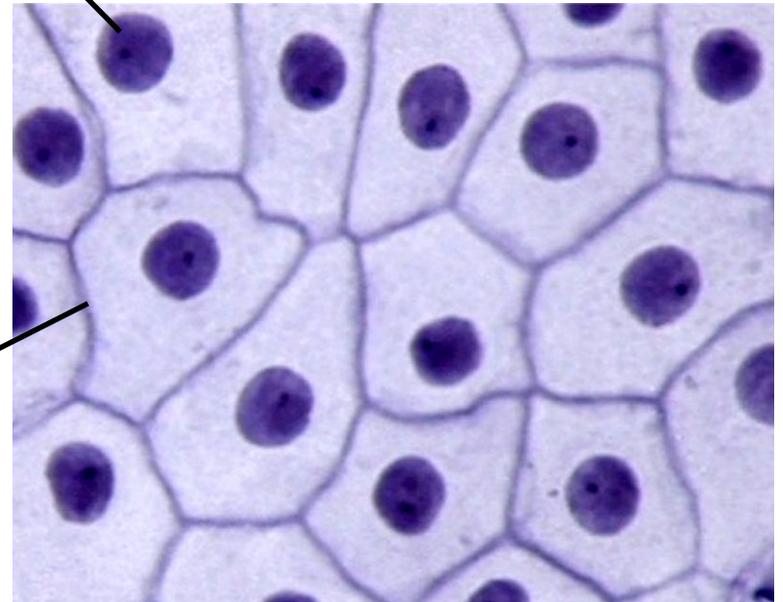


Схема строения мезотелия

ядра
клеток

Микрофотография мезотелия



границы
клеток

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

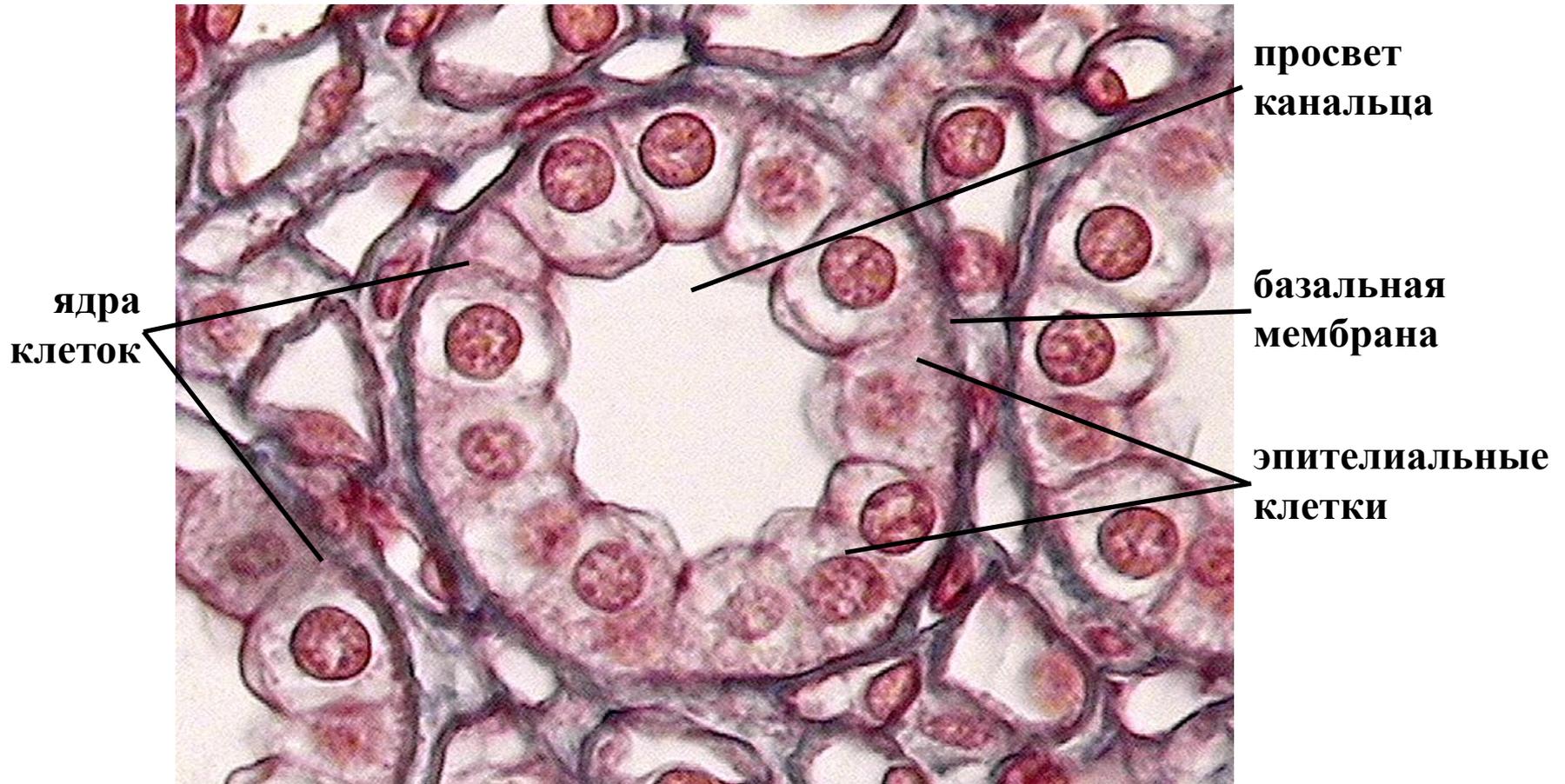
Однослойный однорядный плоский эпителий

Однослойный плоский эпителий состоит из одного слоя резко уплощенных клеток полигональной формы, основание (ширина) клеток больше, чем высота (толщина). Такой тип эпителия выстилает серозные оболочки (брюшина, плевра, окологердечная сумка). В отношении эндотелия (клетки, выстилающие кровеносные и лимфатические сосуды, полости сердца) среди гистологов единого мнения нет: одни относят эндотелий к однослойному плоскому эпителию, другие – к соединительной ткани со специальными свойствами. Источники развития: эндотелий развивается из мезенхимы; однослойный плоский эпителий серозных покровов – из спланхнотомов (вентральная часть мезодермы). Такой эпителий имеет разграничительную функцию и уменьшает трение внутренних органов путем выделения серозной жидкости.

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Однослойный однорядный кубический эпителий

Микрофотография однослойного однорядного кубического эпителия канальцев почки



просвет
канальца

базальная
мембрана

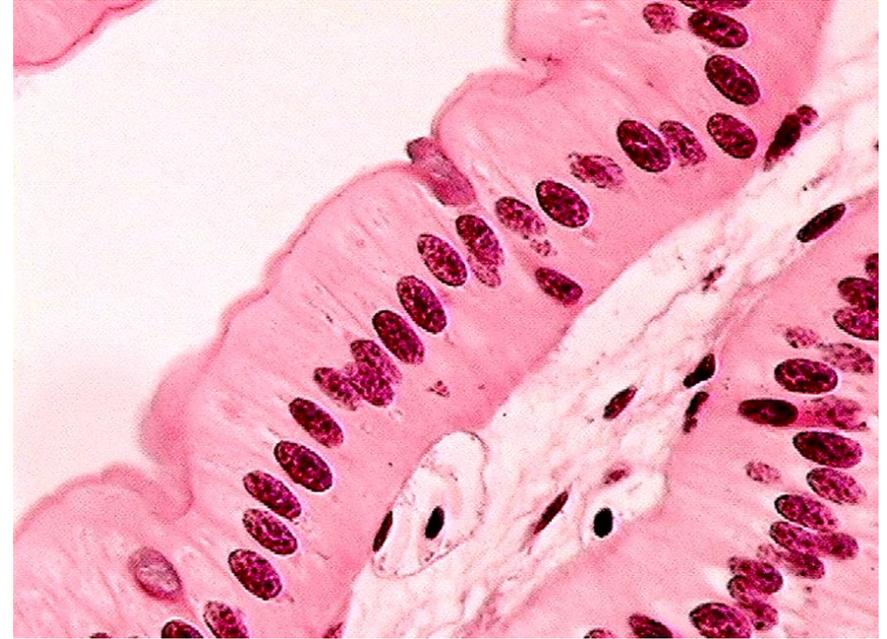
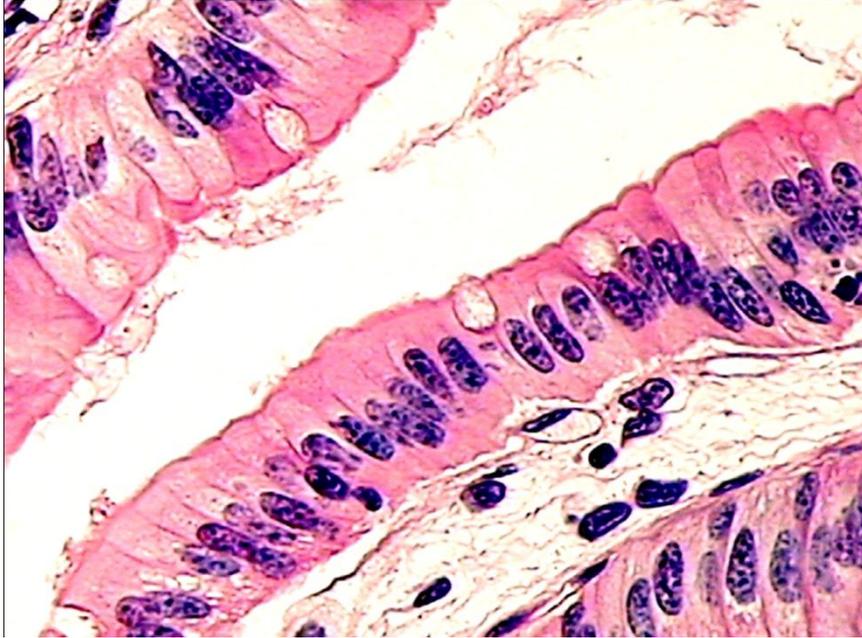
эпителиальные
клетки

ядра
клеток

встречается в выводных протоках экзокринных желез, в извитых почечных канальцах

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Однослойный однорядный призматический эпителий



Микрофотографии однослойного однорядного призматического (высокопризматического, каемчатого, всасывающего) эпителия тонкого кишечника

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

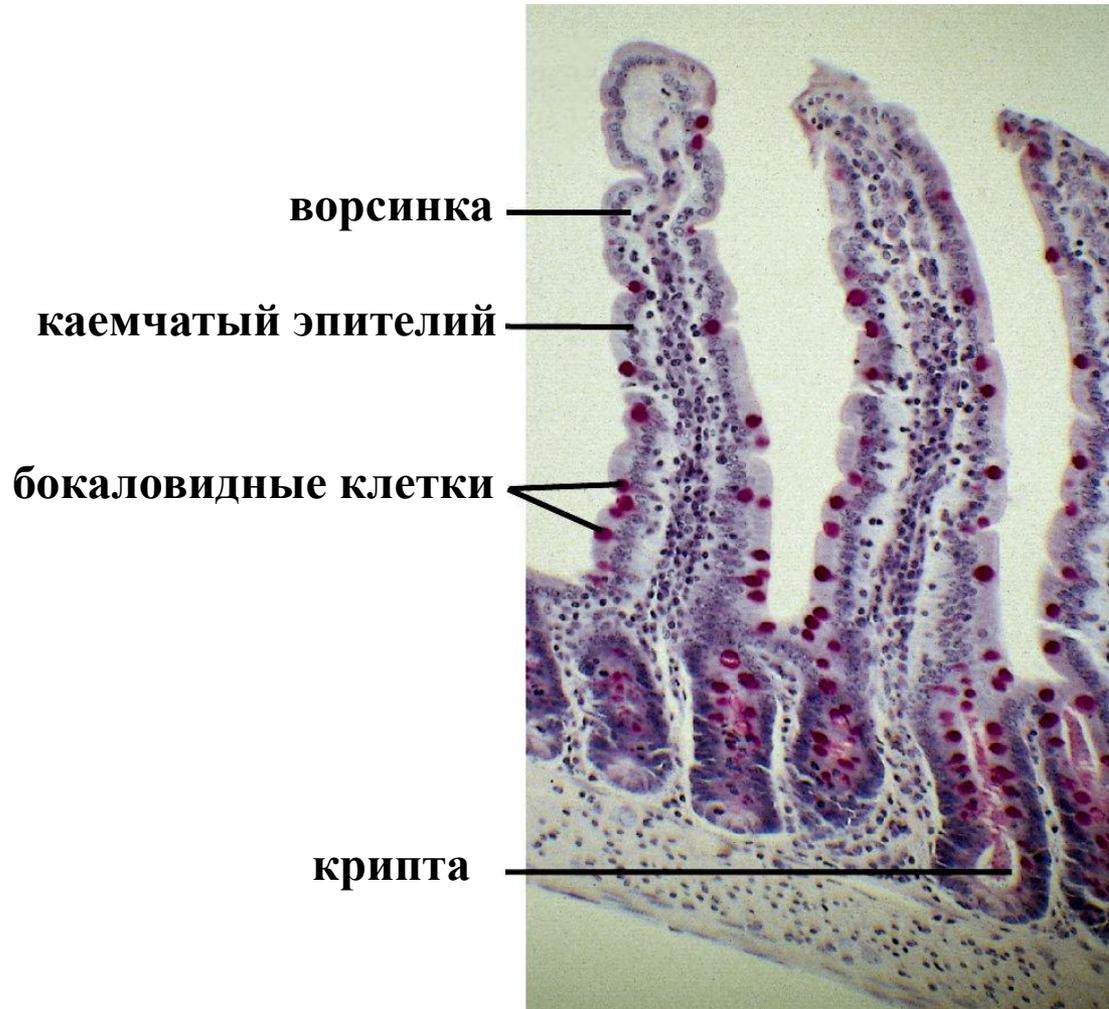
Однослойный однорядный призматический эпителий

В зависимости от особенностей строения и функции различают:

- однослойный призматический железистый, имеется в желудке, в канале шейки матки, специализирован на непрерывную выработку слизи;
- однослойный призматический каемчатый, выстилает кишечник, на апикальной поверхности клеток имеется большое количество микроворсинок, специализированных на всасывание;
- однослойный призматический реснитчатый, выстилает маточные трубы, на апикальной поверхности эпителиоциты имеют реснички.

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Однослойный однорядный призматический эпителий



Микрофотография
слизистой оболочки тонкого кишечника

100 мкм

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Однослойный однорядный призматический эпителий

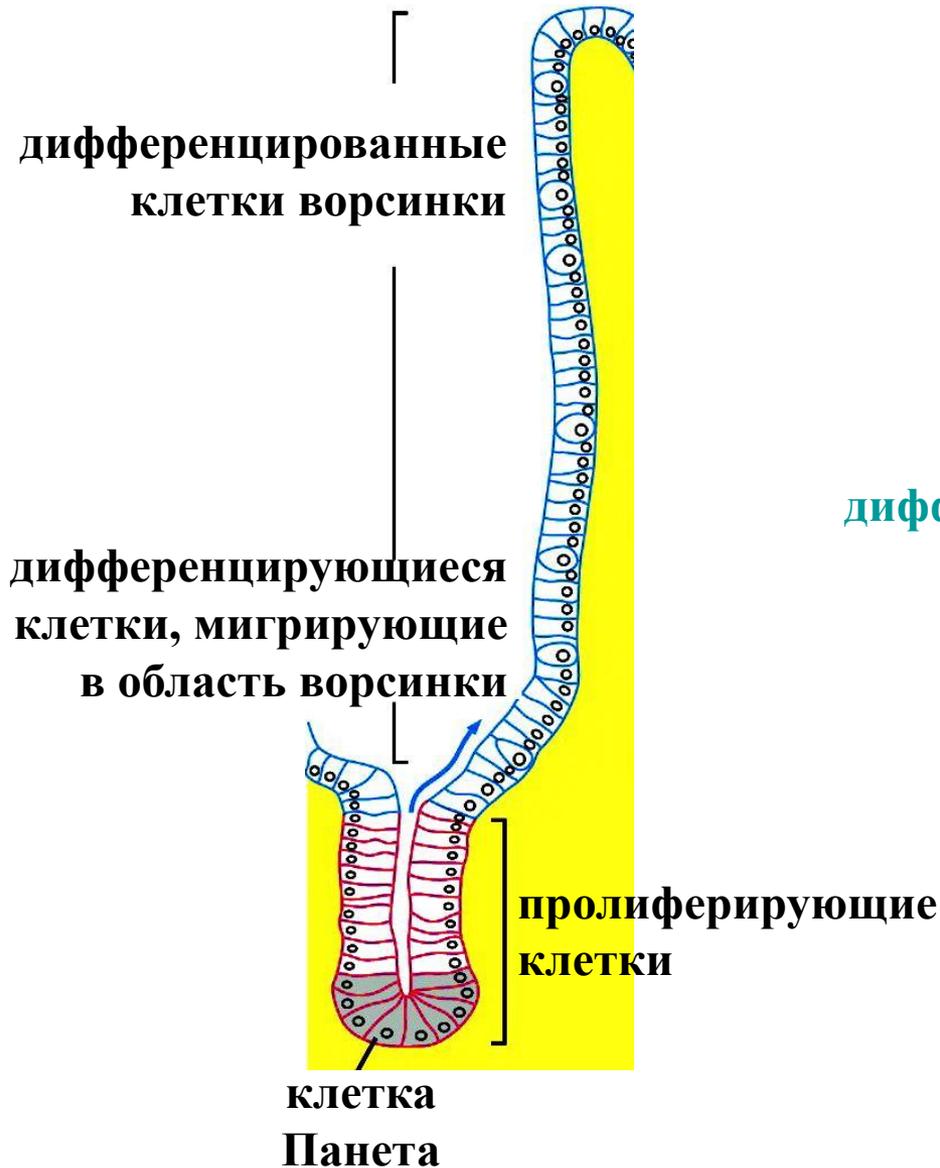
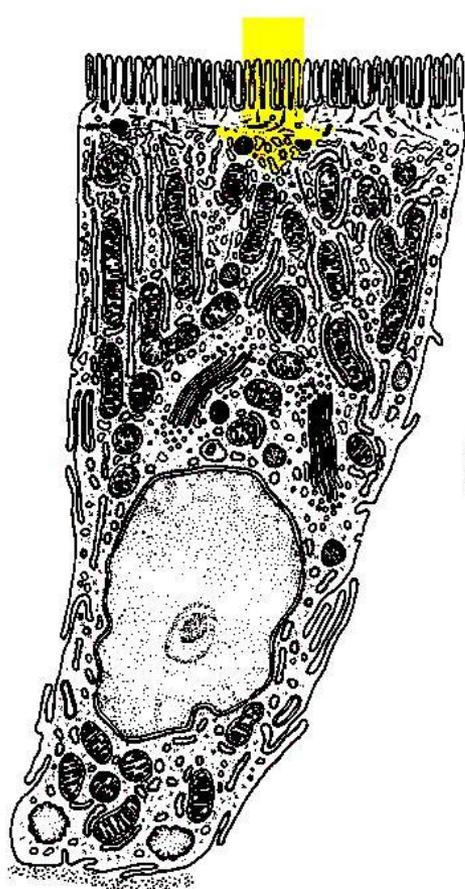


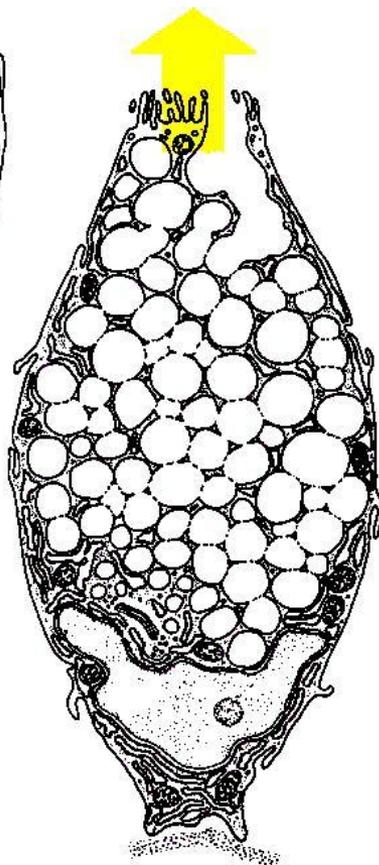
Схема организации
дифферона тонкого кишечника

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

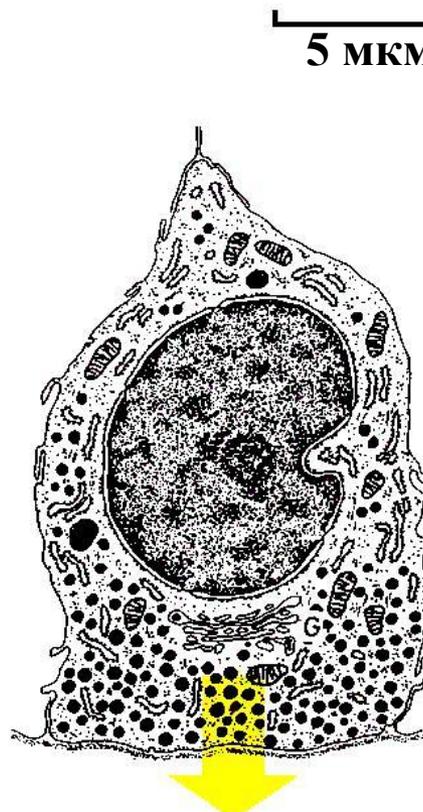
Однослойный однорядный призматический эпителий



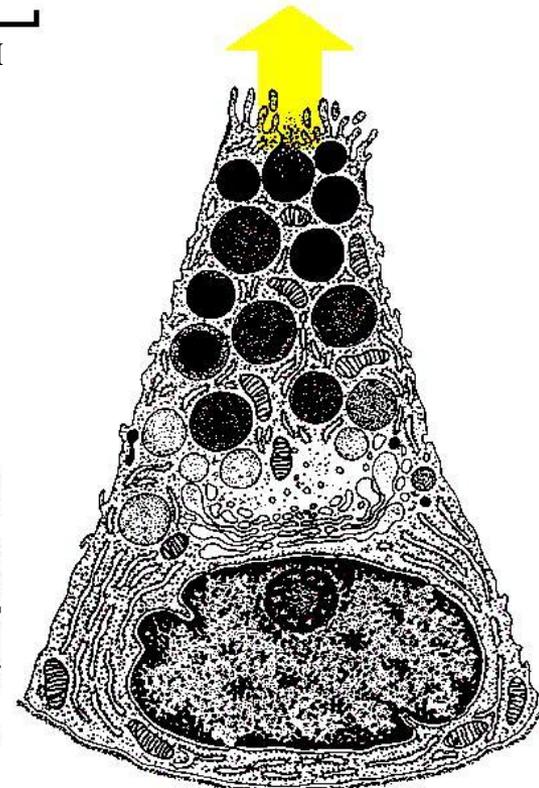
всасывающая
клетка



бокаловидная
клетка



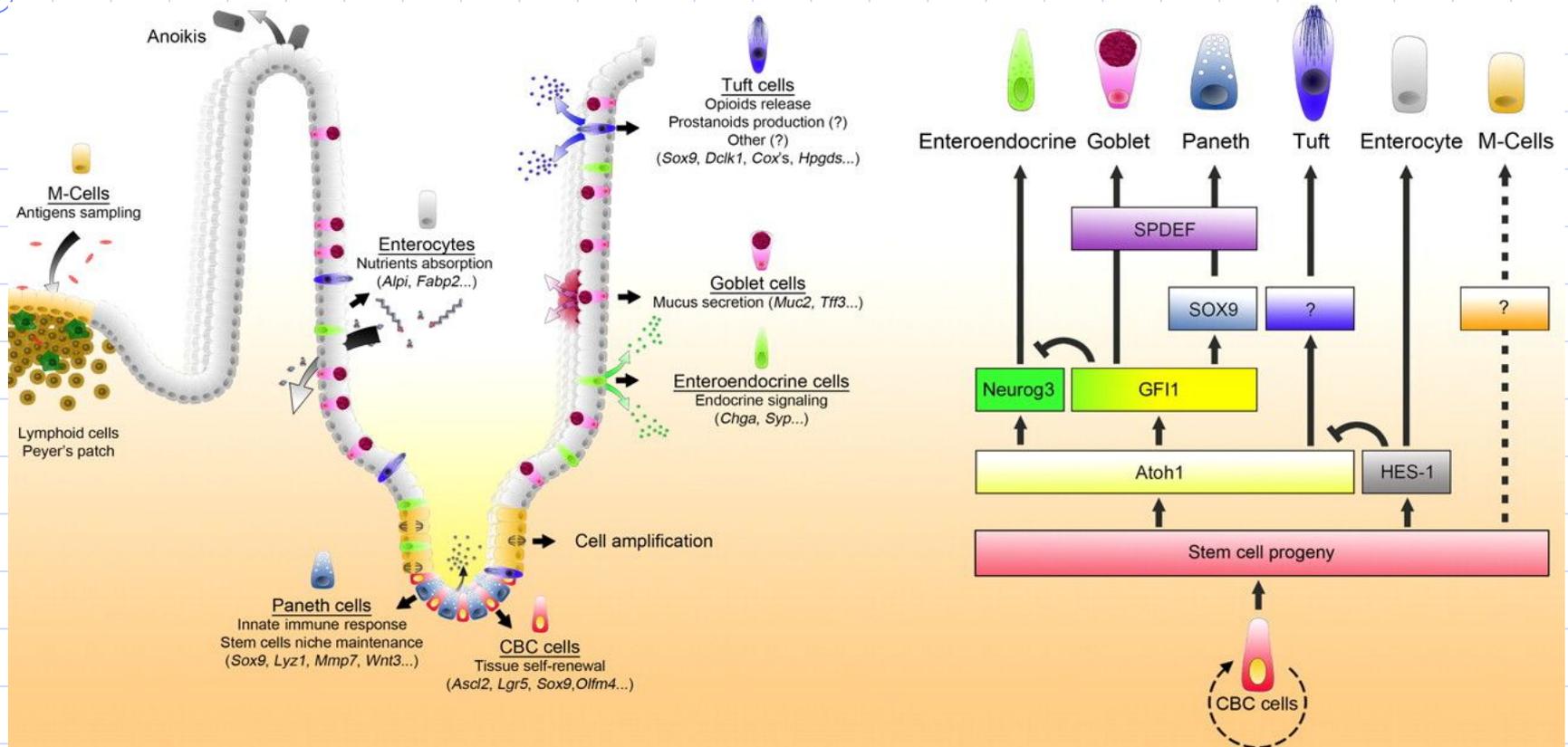
энтероэндо-
кринная



клетка
Панета

Основные типы клеток эпителия тонкого кишечника

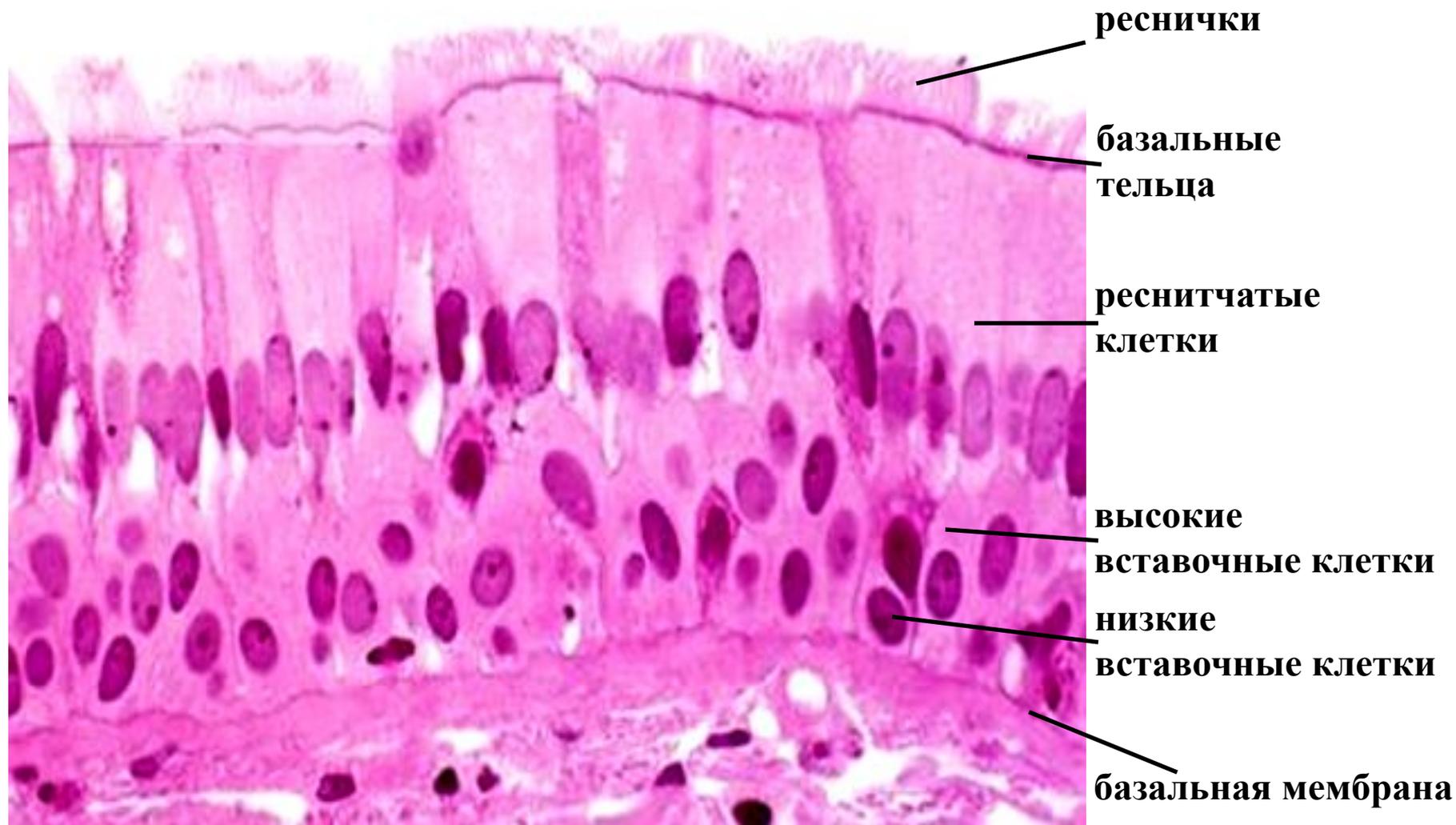
Эпителий тонкого кишечника



.Distinct ATOH1 and Neurog3 requirements define tuft cells as a new secretory cell type in the intestinal epithelium, 2011 // JCB vol. 192 no. 5 767-780

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Однослойный многорядный эпителий



Микрофотографии однослойного многорядного реснитчатого эпителия трахеи

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Однослойный многорядный эпителий

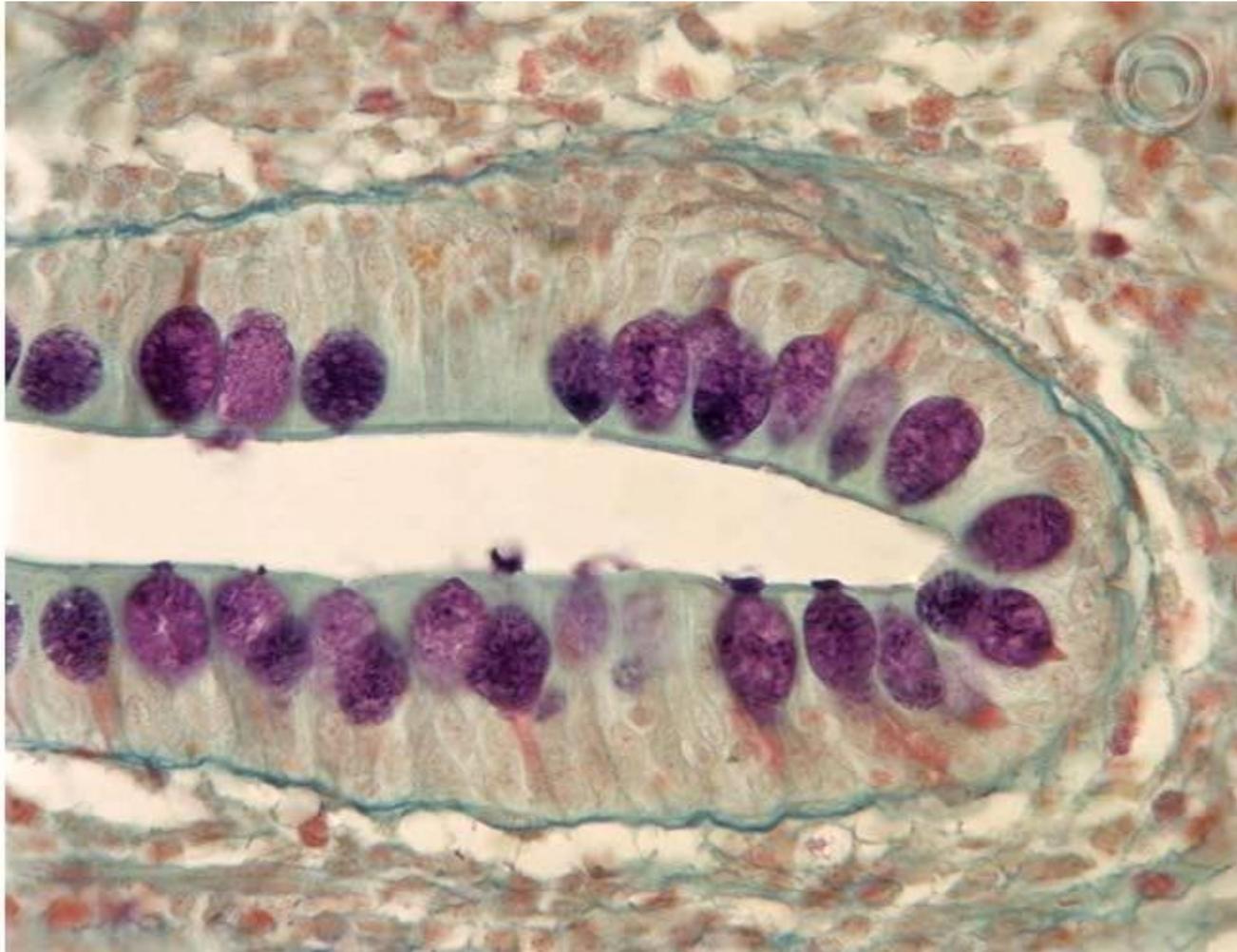
В однослойном многорядном мерцательном эпителии все клетки контактируют с базальной мембраной, но имеют разную высоту, и поэтому ядра располагаются на разных уровнях, т.е. в несколько рядов. Выстилает воздухоносные пути. В составе этого эпителия различают разновидности клеток:

- короткие и длинные вставочные клетки;
- бокаловидные клетки, плохо воспринимают красители (в препарате – белые), вырабатывают слизь;
- реснитчатые клетки, на апикальной поверхности имеют мерцательные реснички.

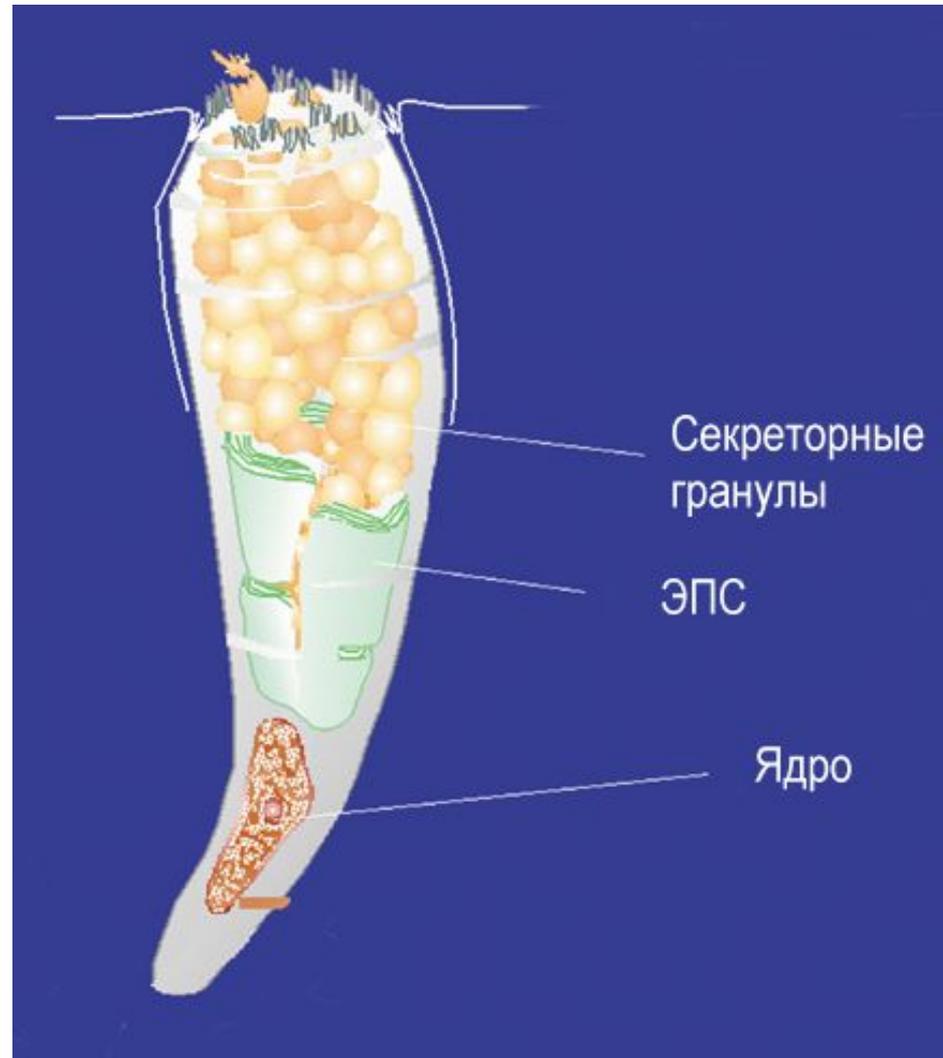
Функция однослойного многорядного мерцательного эпителия – очистка и увлажнение проходящего в легкие воздуха.

Бокаловидные клетки

AB260A [RM] © www.visualphotos.com



Структура бокаловидной клетки



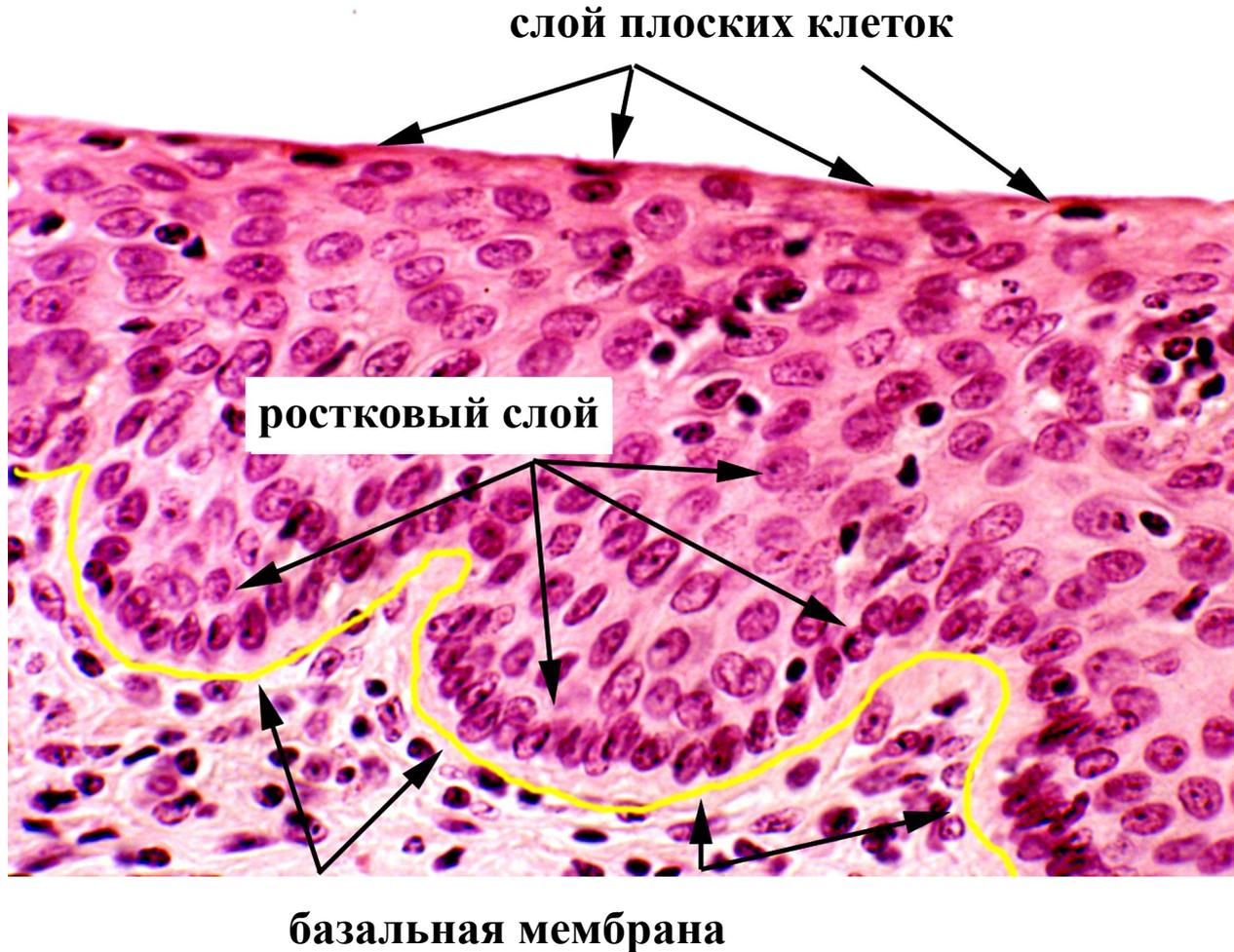
Многослойный эпителий состоит из нескольких слоев клеток, причем с базальной мембраной контактирует только самый нижний ряд клеток.

Многослойный плоский неороговевающий эпителий выстилает передний (ротовая полость, глотка, пищевод) и конечный отдел (анальный отдел прямой кишки) пищеварительной системы, роговицу. Состоит из следующих слоев:

1. Базальный слой – цилиндрической формы эпителиоциты со слабо базофильной цитоплазмой, часто с фигурой митоза; в небольшом количестве стволовые клетки для регенерации;
2. Шиповатый слой состоит из значительного количества слоев клеток шиповатой формы, клетки активно делятся;
3. Покровные клетки – плоские, стареющие клетки, не делятся, с поверхности постепенно слущиваются

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Многослойный плоский неороговевающий эпителий



Микрофотография многослойного плоского неороговевающего эпителия пищевода

Многослойный плоский ороговевающий эпителий – это эпителий кожи. Развивается из эктодермы, защищает от механических повреждений, лучевого, бактериального и химического воздействия, разграничивает организм и окружающую среду.

Состоит из слоев:

1. Базальный слой – во многом похож на аналогичный слой многослойного неороговевающего эпителия; дополнительно содержит до 10 % меланоцитов – отростчатых клеток с включениями меланина в цитоплазме, которые обеспечивают защиту от УФЛ; имеется небольшое количество клеток

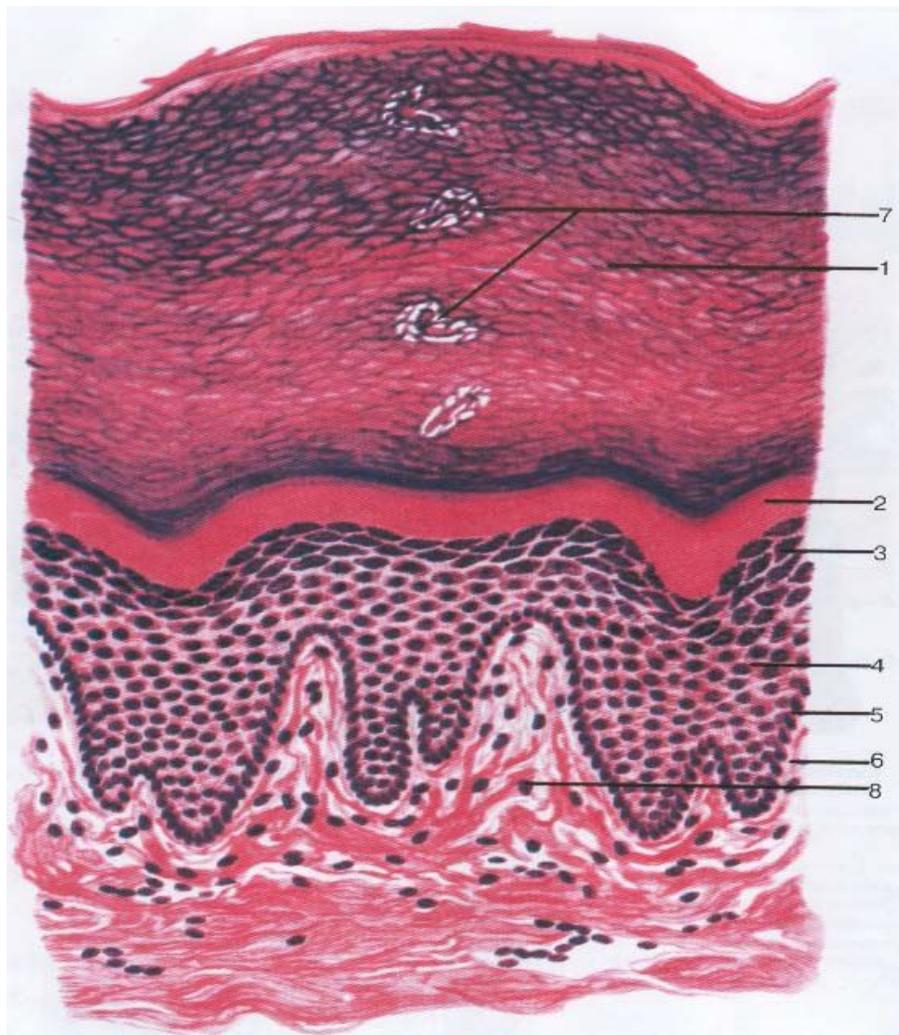
Меркеля (входят в состав механорецепторов); дендритические клетки с защитной функцией путем фагоцитоза; в эпителиоцитах содержатся тонофибриллы (органойд специального назначения), обеспечивающие прочность;

2. Шиповатый слой – эпителиоциты с шиповидными выростами; встречаются дендроциты и лимфоциты крови; эпителиоциты еще делятся;

3. Зернистый слой – несколько рядов вытянутых уплощенно-овальных клеток с базофильными гранулами кератогиалина (предшественник рогового вещества– кератина) в цитоплазме; клетки не делятся;
4. Блестящий слой – клетки полностью заполнены элаидином (образуется из кератина и продуктов распада тонофибрилл), отражающим и сильно преломляющим свет (под микроскопом границ клеток и ядер не видно);
5. Слой роговых чешуек – состоит из роговых пластинок из кератина, содержащих пузырьки с жиром и воздухом, кератосомы (соответствуют лизосомам). С поверхности чешуйки слущиваются

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Многослойный плоский ороговевающий эпителий кожи (эпидермис)



- 1 – роговой слой;
- 2 – блестящий слой;
- 3 – зернистый слой;
- 4 – шиповатый слой;
- 5 – базальный слой;
- 6 – базальная мембрана;
- 7 – выводной проток потовой железы;
- 8 – волокнистая соединительная ткань

Микрофотографии эпидермиса кожи

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Многослойный плоский ороговевающий эпителий кожи (эпидермис)

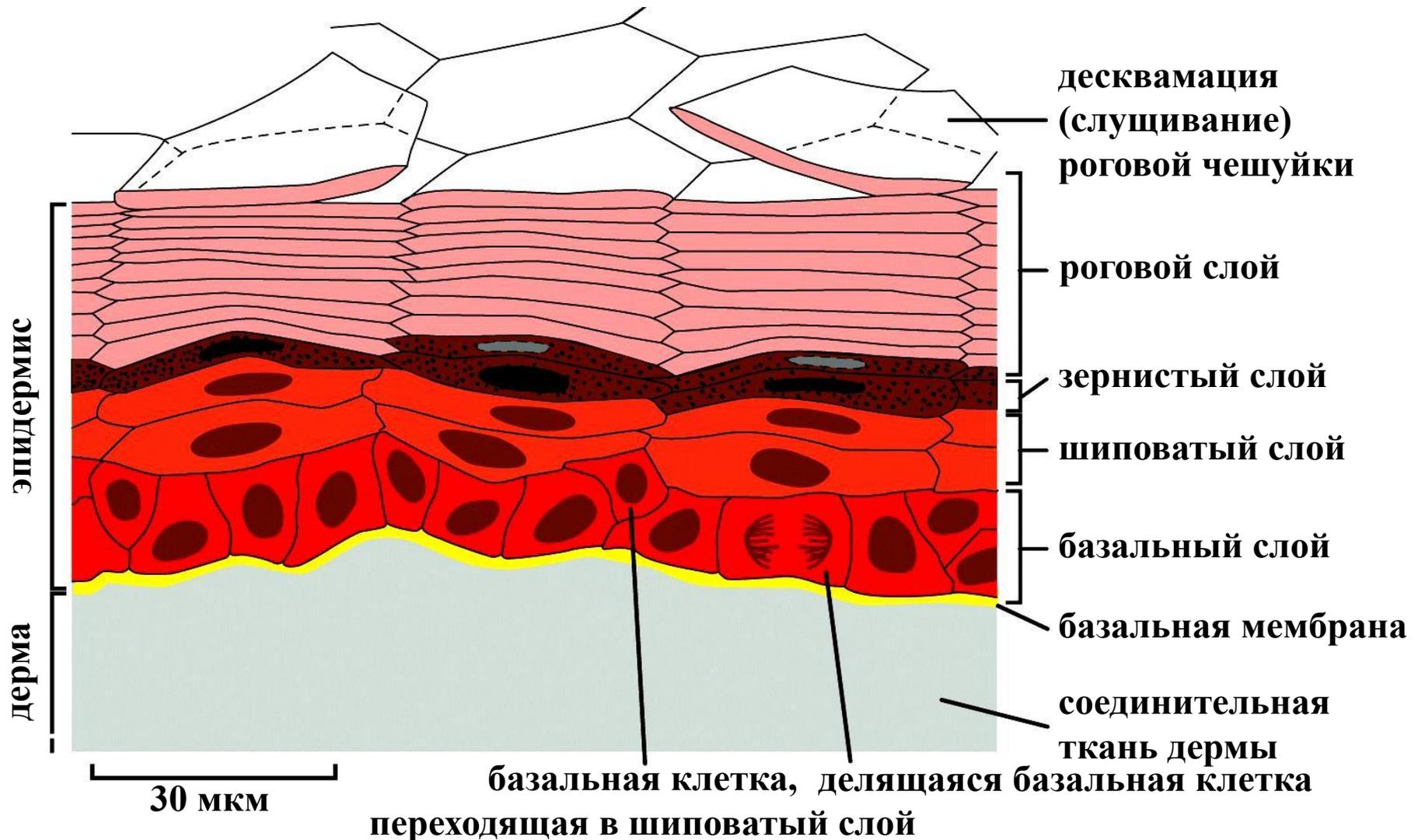


Схема строения эпидермиса кожи

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Многослойный плоский ороговевающий эпителий кожи (эпидермис)

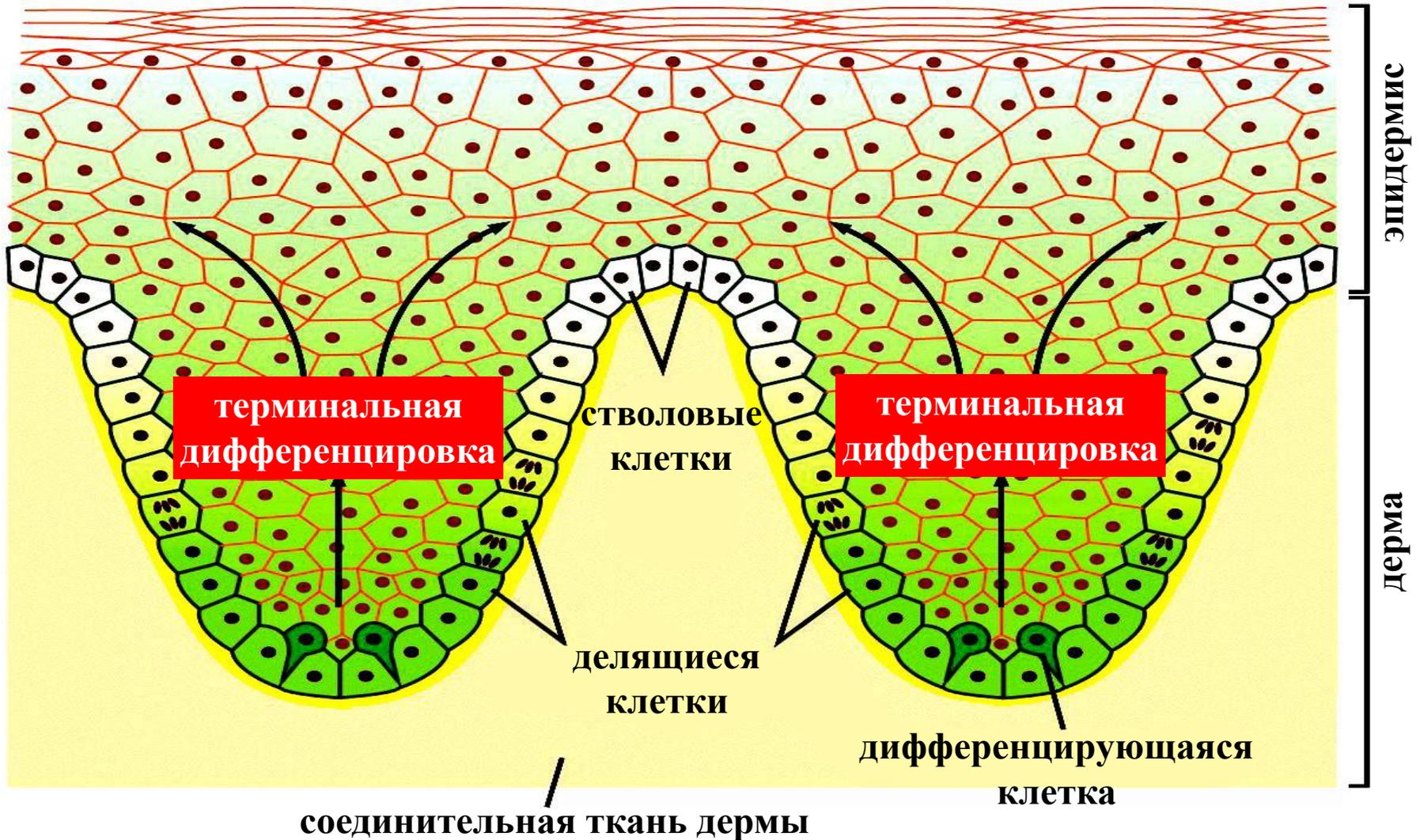


Схема дифферона эпидермиса

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Многослойный плоский ороговевающий эпителий кожи (эпидермис)

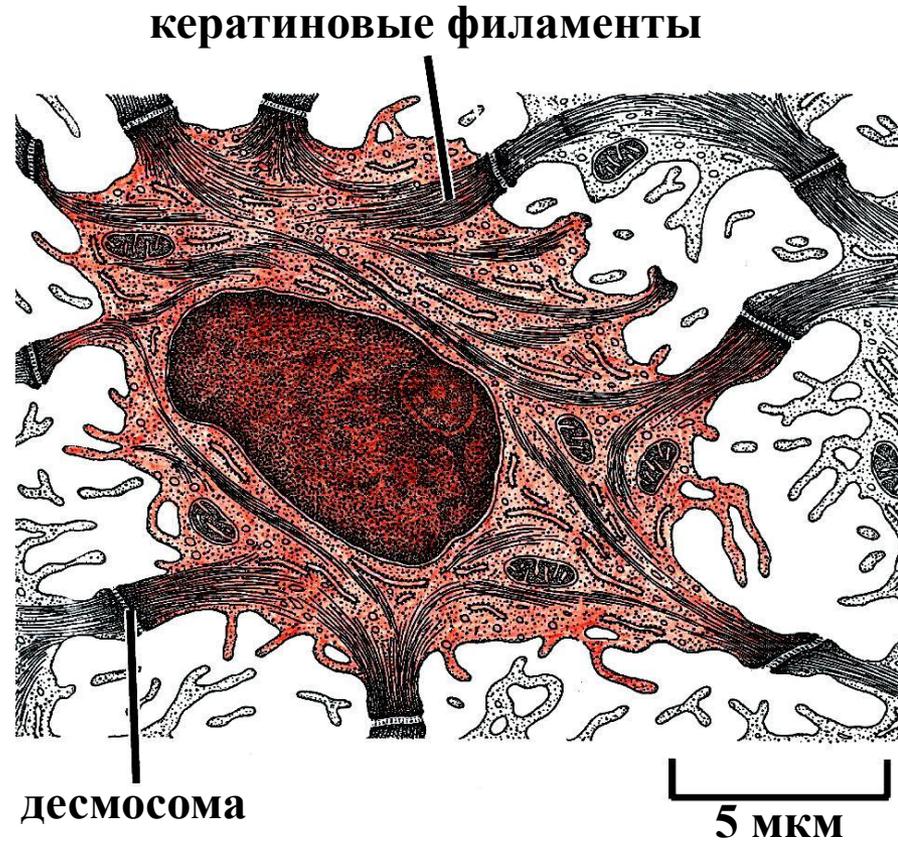


Схема строения шиповатой клетки

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

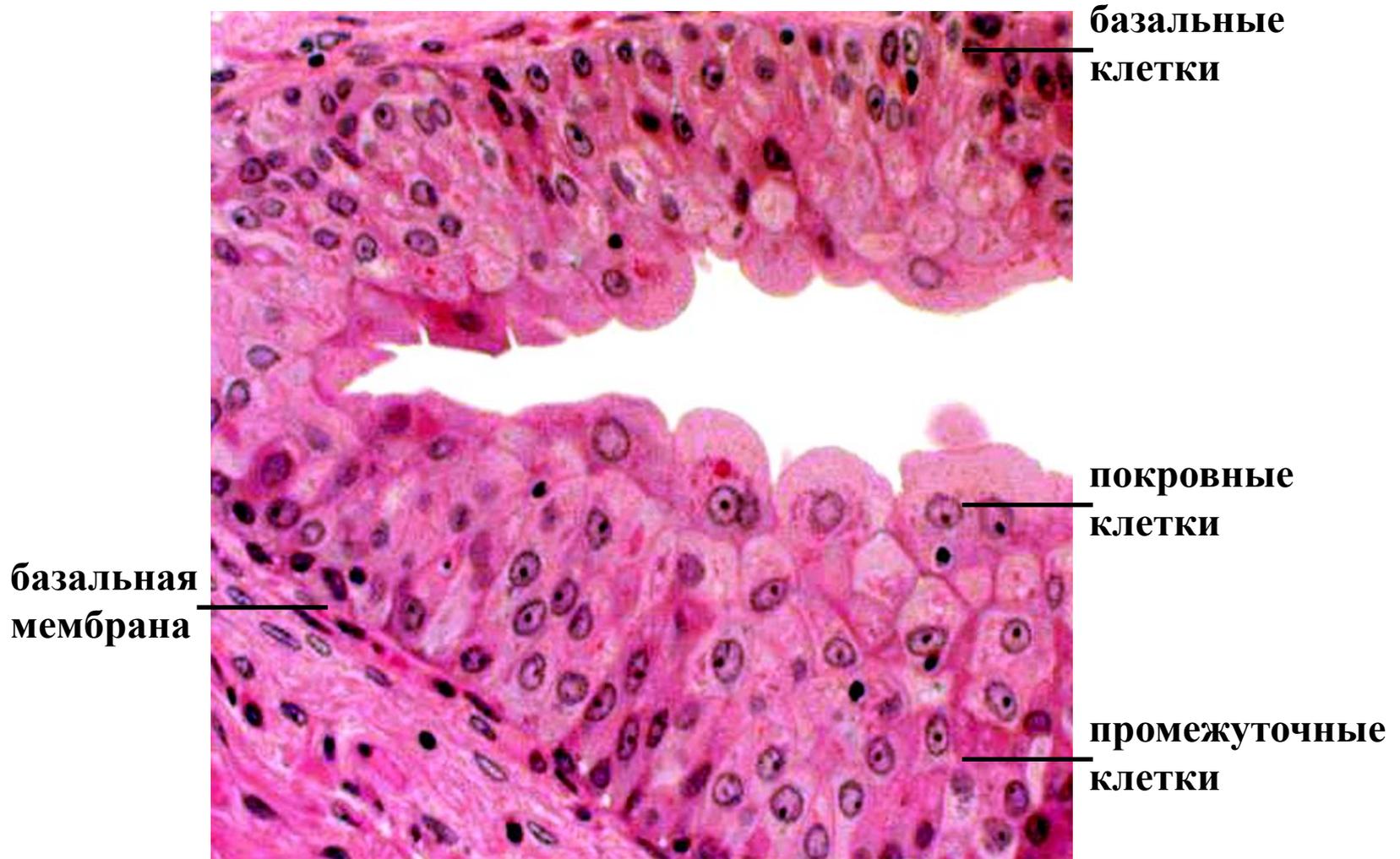
Переходный эпителий выстилает полые органы, стенка которых способна сильно растягиваться (лоханка, мочеточники, мочевой пузырь).

Слои переходного эпителия:

1. Базальный слой – мелкие темные низкопризматические или кубические клетки – малодифференцированные и стволовые клетки, которые обеспечивают регенерацию;
2. Промежуточный слой – состоит из крупных грушевидных клеток с узкой базальной частью, контактирует с базальной мембраной (стенка не растянута, поэтому эпителий утолщен); когда стенка органа растянута, грушевидные клетки уменьшаются по высоте и располагаются среди базальных клеток;
3. Покровные клетки – крупные куполообразные клетки; при растянутой стенке органа клетки уплощаются; клетки не делятся, постепенно слущиваются

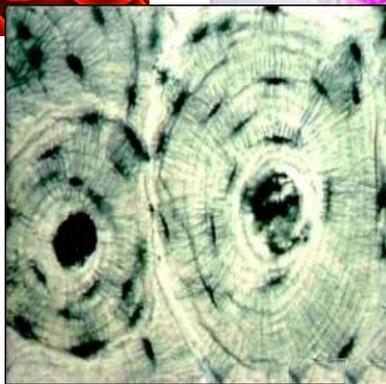
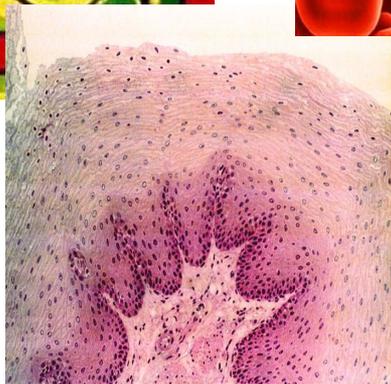
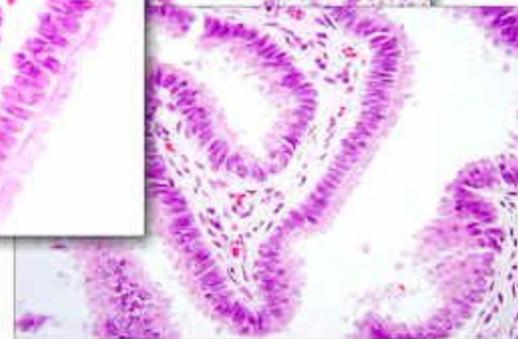
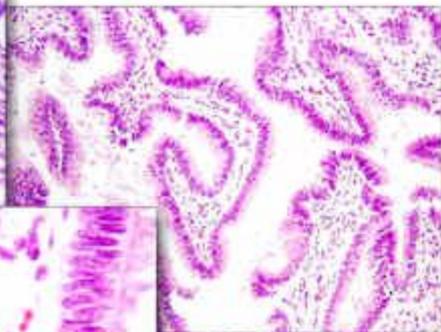
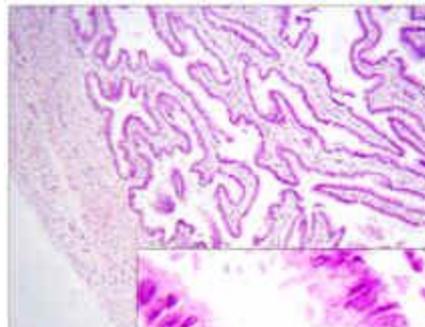
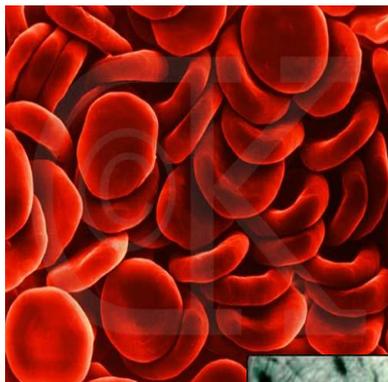
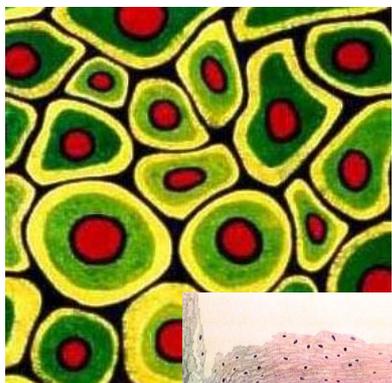
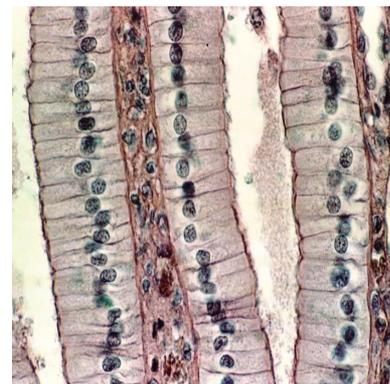
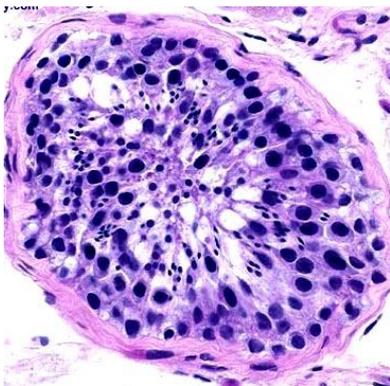
ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Переходный эпителий



Микрофотография переходного эпителия
мочевого пузыря

ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ



ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

Классификация железистого эпителия по месту залегания: Эндокринные железы не имеют выводящих протоков, и секрет выделяется непосредственно в кровь или лимфу. Эндокринные железы обильно снабжены кровеносными сосудами, которые доставляют в железу необходимые ингредиенты для синтеза гормонов и/или биологически активных веществ, оказывающих сильное регулирующее влияние на органы и системы даже в небольших дозах. Экзокринные железы имеют выводящие протоки и выделяют секрет на поверхность эпителиев. Они образованы двумя видами эпителиоцитов, формирующих концевые (секреторные) отделы и выводящие пути

ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

Классификация железистого эпителия по месту залегания: Эндокринные железы не имеют выводящих протоков, и секрет выделяется непосредственно в кровь или лимфу. Эндокринные железы обильно снабжены кровеносными сосудами, которые доставляют в железу необходимые ингредиенты для синтеза гормонов и/или биологически активных веществ, оказывающих сильное регулирующее влияние на органы и системы даже в небольших дозах. Экзокринные железы имеют выводящие протоки и выделяют секрет на поверхность эпителиев. Они образованы двумя видами эпителиоцитов, формирующих концевые (секреторные) отделы и выводящие пути

ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

Принципы классификации экзокринных желез:

По строению выводящих протоков делятся:

- на простые – выводящий проток не ветвится;
- сложные – выводящий проток ветвится.

По форме секреторных отделов делятся:

- на альвеолярные – секреторный отдел в виде альвеолы, пузырька;
- трубчатые – секреторный отдел в виде трубочки;
- смешанные – трубчато-альвеолярные.

ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

По соотношению выводящих протоков и секреторных отделов делятся:

- на неразветвленные – в один выводящий проток открывается один секреторный отдел;
- разветвленные – каждый секреторный отдел имеет свой выводящий проток, который сливается в один, общий выводящий, выделяющий секрет на поверхность эпителия.

ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

По типу секреции делятся:

- на мерокриновые –при выделении секрета целостность клеток не нарушается, что характерно для большинства желез;
- апокриновые – секрет выделяется вместе с разрушением апикальной части клеток или верхушек микроворсинок (например, молочные железы);
- голокриновые – секреция сопровождается полным разрушением железистых клеток (например, сальные железы кожи).

ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

По локализации делятся:

- на эндоэпителиальные – одноклеточная железа в толще покровного эпителия (например, бокаловидные клетки в эпителии кишечника и воздухоносных путях);
- экзоэпителиальные железы – секреторный отдел лежит вне эпителия, в подлежащих тканях.

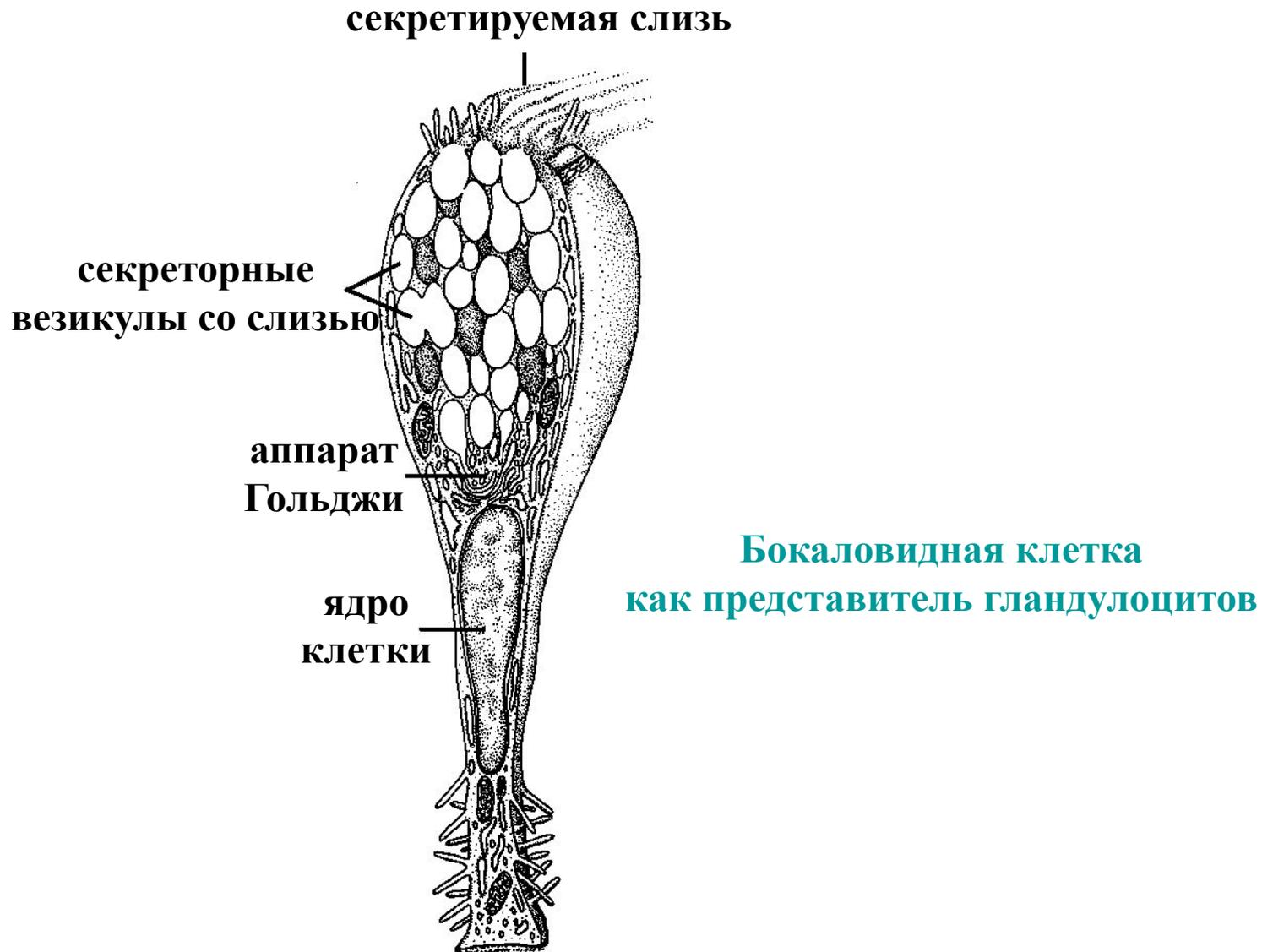
ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

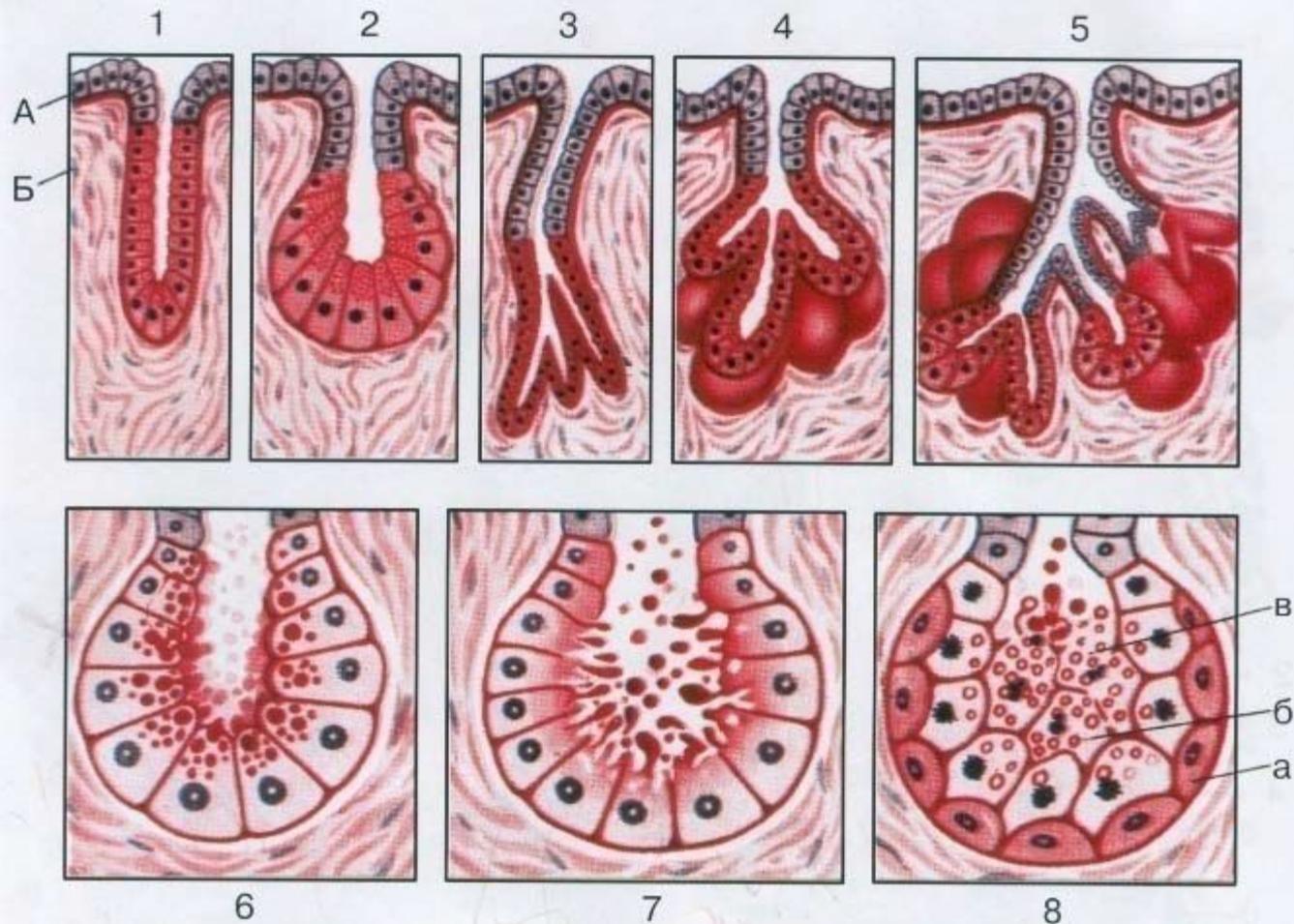
Общая классификация желез секреции

- **По количеству клеток**
 - одноклеточные (бокаловидная клетка)
 - малоклеточные (сальная железа)
 - многоклеточные (большинство желез)
- **По расположению относительно пласта покровного эпителия**
 - эндоэпителиальные (бокаловидная клетка)
 - экзоэпителиальные (большинство желез)
- **По способу выведения секрета**
 - мерокриновые (большинство желез)
 - микроапокриновый (хориоидное сплетение в 3-м желудочке мозга)
 - макроапокриновый (молочная железа)
 - голокриновый (сальная железа)
- **По типу секрета**
 - белковые (поджелудочная железа)
 - слизистые (бокаловидная клетка)
 - белково-слизистые (слюнная железа)
 - липидные (сальная железа)
 - кислотные (париетальные клетки собственных желез желудка)

ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

Гландулоциты – клетки железистого эпителия





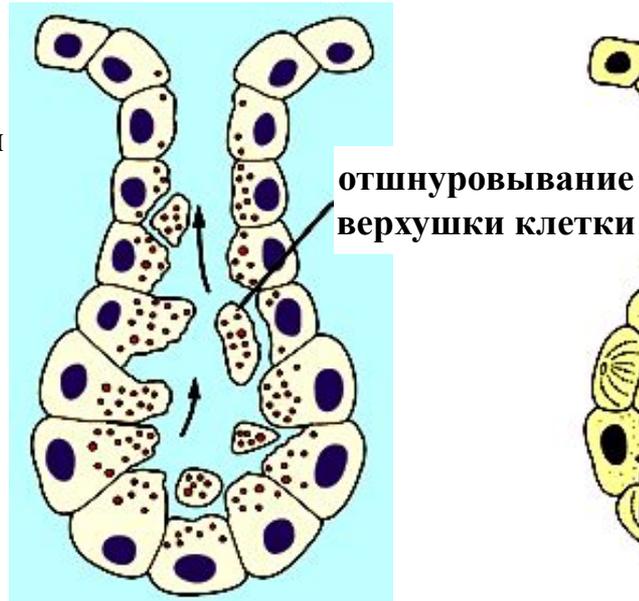
А – эпителий; Б – волокнистая соединительная ткань; 1 – простая трубчатая железа; 2 – простая альвеолярная железа; 3 – сложная трубчатая железа; 4 – сложная альвеолярная железа; 5 – трубчато-альвеолярная железа; 6 – мерокриновый тип секреции; 7 – апокриновый тип секреции; 8 – голокриновый тип секреции (а – клетки росткового слоя; б – клетки распадающегося типа; в – секрет)

ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

Способы выведения секрета



**Мерокриновый
(эккриновый)**



Апокриновый



Голокриновый

ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

Классификация желез внешней секреции

- **По форме концевого секреторного отдела (ацинуса)**
 - трубчатая (потовая железа)
 - альвеолярная (сальная железа)
 - трубчато-альвеолярная (молочная желез)
- **По характеру ветвления концевого секреторного отдела**
 - разветвленный (слюнная железа)
 - неразветвленный (сальная железа)
- **По характеру ветвления выводного протока**
 - простые (потовая желез)
 - сложные (поджелудочная железа)

ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

Секреторный цикл

Секреторный цикл – совокупность процессов синтеза, накопления и выведения секрета glanduloцитом.

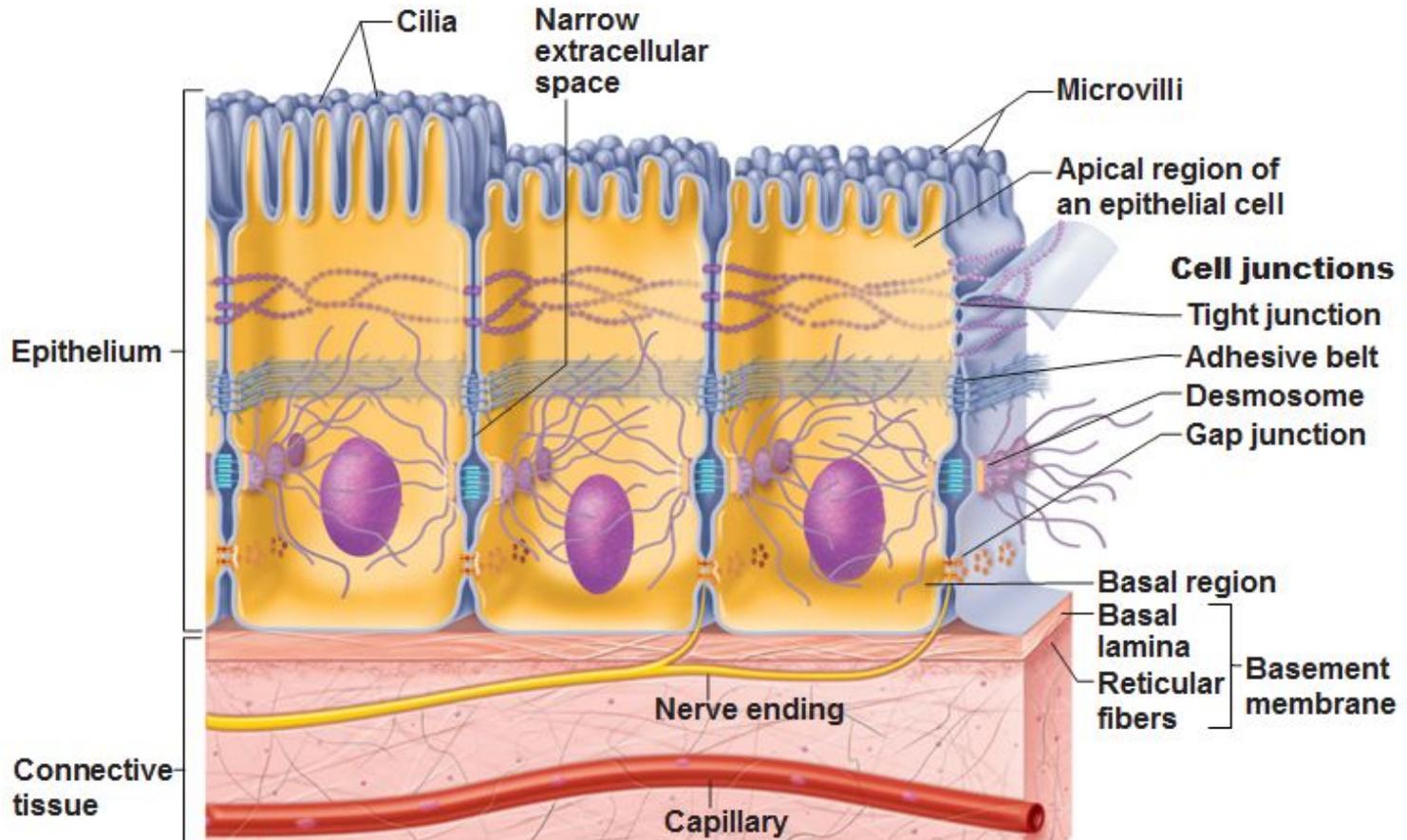
Фазы секреторного цикла:

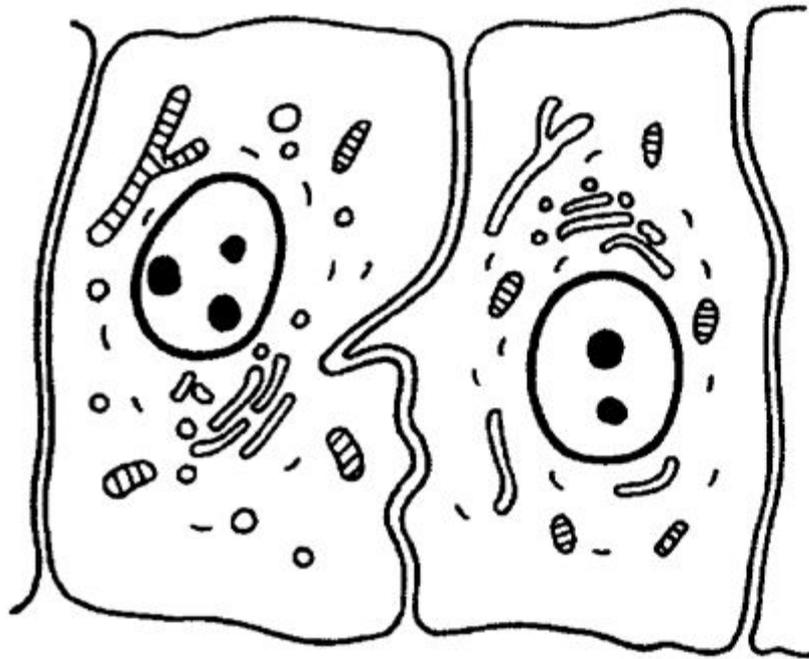
- 1) фаза поглощения;
- 2) фаза синтеза;
- 3) фаза накопления;
- 4) фаза выведения;
- 5) фаза восстановления.

Типы межклеточных контактов

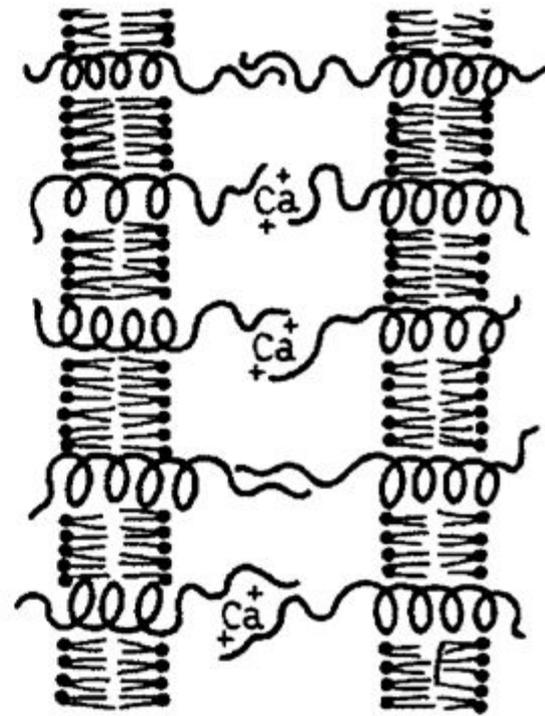
- **Простые контакты** плазмалеммы разделены электроннопрозрачным пространством шириной 15–20 нм, содержащим гликокаликс.
- **Плотные контакты:** электронноплотные слои плазмалемм соседних клеток сливаются на протяжении 1–1,5 мкм.
- **Зоны прилипания:** пространство между клетками увеличено до 20–40 нм и заполнено электронно-плотным веществом, с внутренней стороны плазмалеммы имеются нити терминальной сети.
- **Интердигитации:** взаимные выпячивания плазмалемм
- **Контакты наподобие замка:** взаимовыпячивания плазмалемм сложной формы
- **Щелевидные контакты (нексусы):** плазмалеммы на протяжении 0,5–3 мкм разделены пространством шириной 3 нм. В плазмалемме имеются белковые глобулы диаметром 7 нм с центральным каналом диаметром 1–2,5 нм.
- **Десмосомы и гемидесмосомы:** плазмалемма укреплена снаружи и внутри электронноплотным веществом, формирующим диск или поясok вокруг клетки. Со стороны цитоплазмы к ним подходят пучки тонофиламентов.

Типы межклеточных контактов II



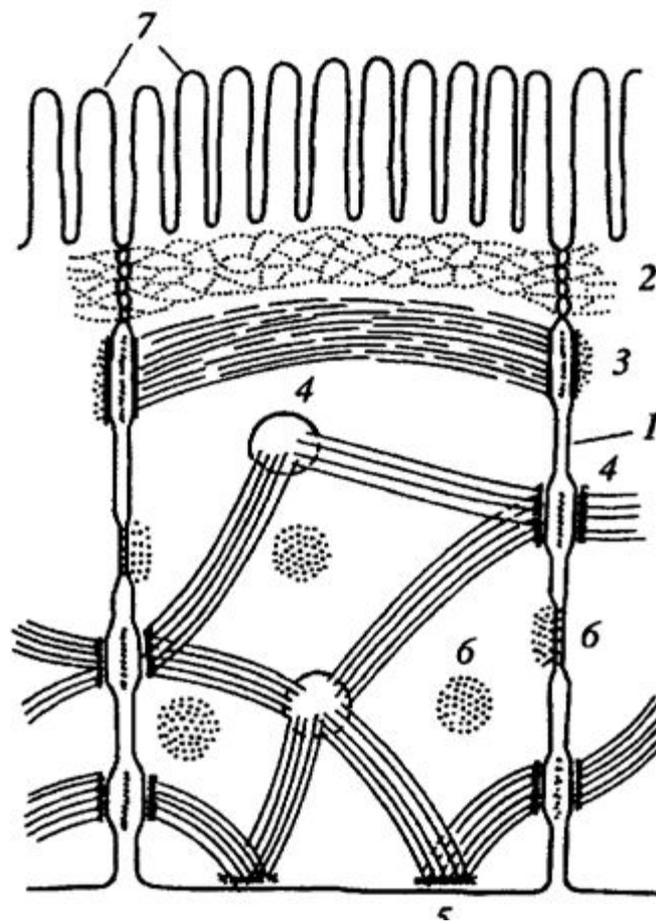


a



б

Схема простого межклеточного соединения:
a – простое соединение;
б – трансмембранные гликопротеиды определяют связывание двух соседних клеток



Расположение различных адгезивных соединений в энтероците: 1 – простое соединение; 2 – плотное соединение; 3 – адгезивный поясок; 4 – десмосома; 5 – полудесмосома; 6 – щелевое соединение; 7 – микроворсинки

Кроме простых адгезивных связей, существуют специальные межклеточные контакты, выполняющие определенные функции.

Это запирающие, или плотные, соединения; заякоривающие, или сцепляющие, соединения; коммуникационные соединения.

Запирающее, или плотное, соединение. Характерно для однослойных эпителиев. Это зона, где внешние слои двух плазмалемм максимально сближены. Видна как бы трехслойность мембран в этом контакте: два внешних осмиофильных слоя обеих мембран как бы сливаются в общий слой толщиной 2–3 нм. Слияние происходит не по всей площади плотного контакта, а представляет ряд точечных сближений мембран

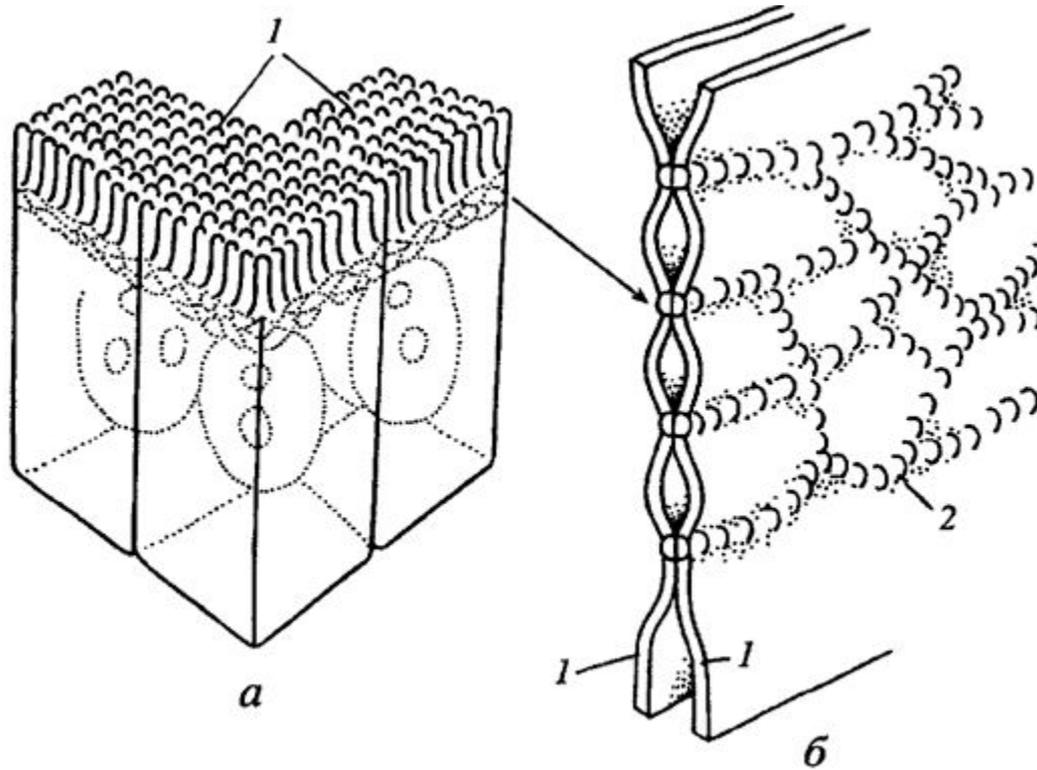


Схема плотного соединения: *а* – *расположение плотного соединения (вставочная пластинка) на клетках (1) кишечного эпителия; б* – *трехмерная схема участка плотного соединения:*

1 – *плазматические мембраны соседних клеток;*

2 – *глобула белка окклюдина*

Точки соприкосновения мембран представляют собой ряды глобул – это специальные интегральные белки плазмалеммы. Эти ряды могут пересекаться, на поверхности скола образуют решетку, или сеть. Каждая клетка пласта обведена лентой этого контакта. Эти структуры – замыкающие пластинки.

Роль данного контакта заключается не только в механическом соединении клеток друг с другом, эта область плохо проницаема для макромолекул, жидкостей и ионов, так она запирает межклеточные полости, изолируя их от внешней среды. Этот контакт встречается между всеми типами однослойного эпителия (эндотелий, мезотелий, эпендима).

Заякоривающие, или сцепляющие, соединения. Это наиболее прочные контакты.

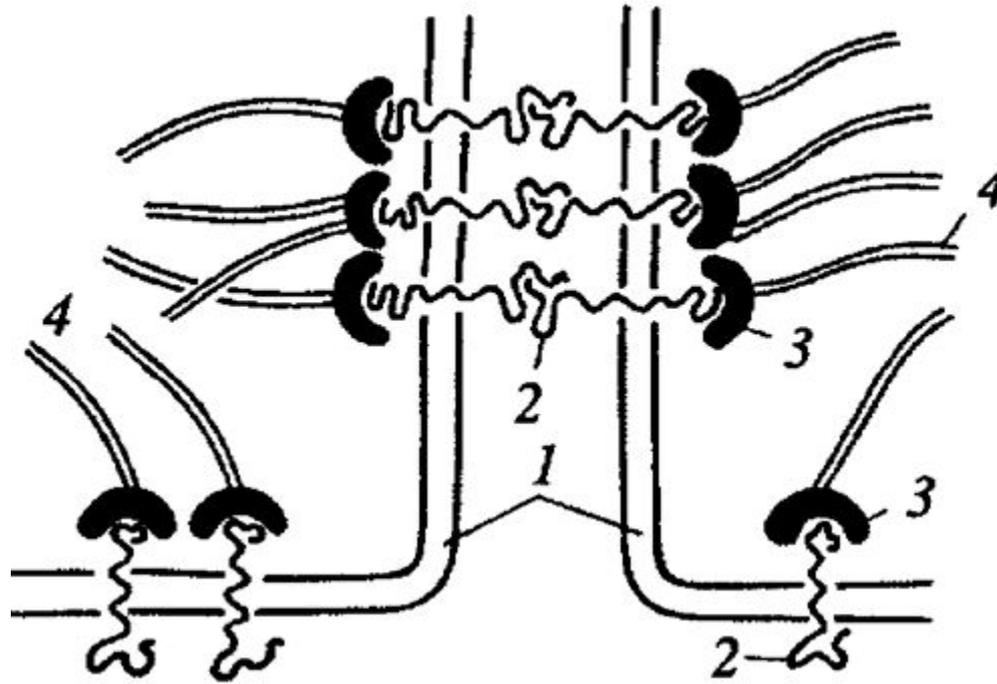


Схема строения заякоривающих адгезивных соединений: 1 – плазматическая мембрана; 2 – трансмембранные линкерные гликопротеиды; 3 – внутриклеточные белки сцепления; 4 – элементы цитоскелета

Заякоривающие, или сцепляющие, соединения. Это наиболее прочные контакты.

К заякоривающим соединениям относятся:

- межклеточные сцепляющие точечные контакты.

Обнаружены у не-
эпителиальных тканей;

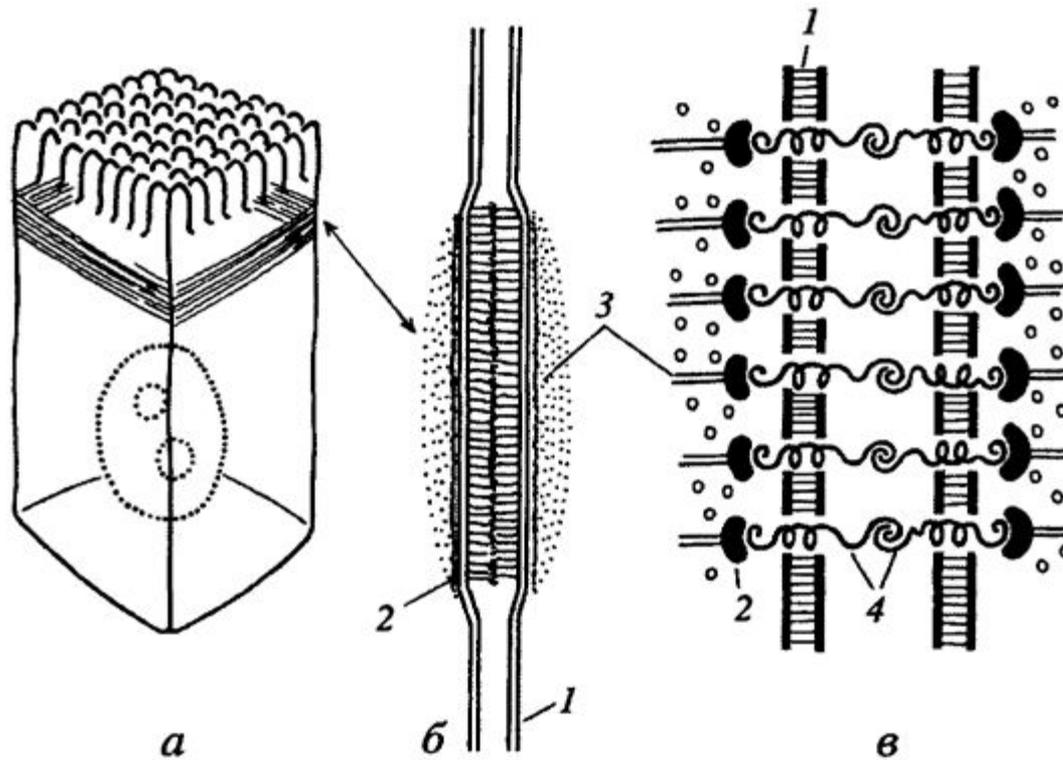
- сцепляющие ленты (рис.). Опоясывают весь периметр эпителиальной клетки; значение – механическое сцепление клеток друг с другом, изменение формы клеток;

Заякоривающие, или сцепляющие, соединения. Это наиболее прочные контакты.

- **фокальные контакты, или бляшки сцепления (рис.).** Характерны для многих клеток, построены по плану со сцепляющими лентами, но выражены в виде небольших участков – бляшек на плазмалемме; значение – закрепление клетки на внеклеточных структурах, создание механизма, позволяющего клеткам перемещаться.

Эти контакты связываются внутри клеток с актиновыми микрофиламентами;

- **десмосомы.** Имеют вид бляшек или кнопок, чаще всего встречается в эпителиях (рис. . Полудесмосомы по строению сходны с десмосомами, но это соединение клеток с межклеточными структурами



Адгезивный (сцепляющий) пояс (лента):

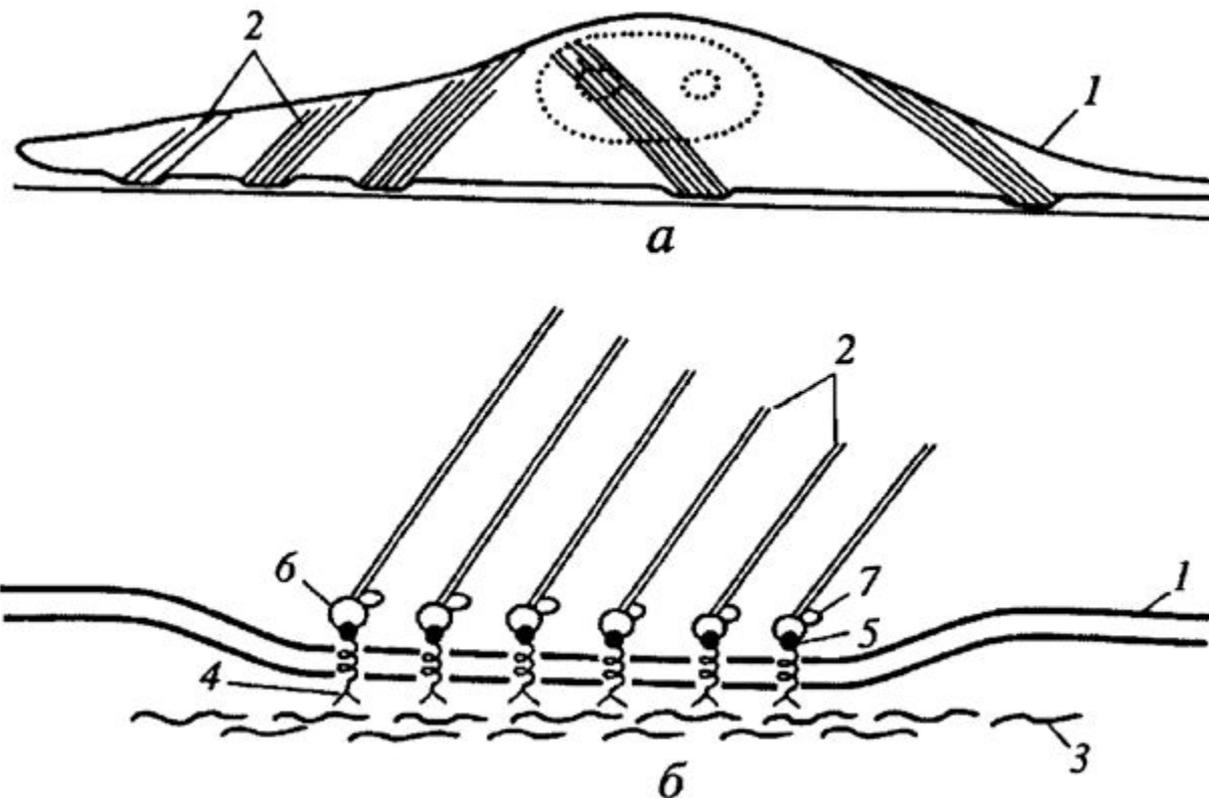
а – расположение в клетке;

б – вид на ультратонком срезе;

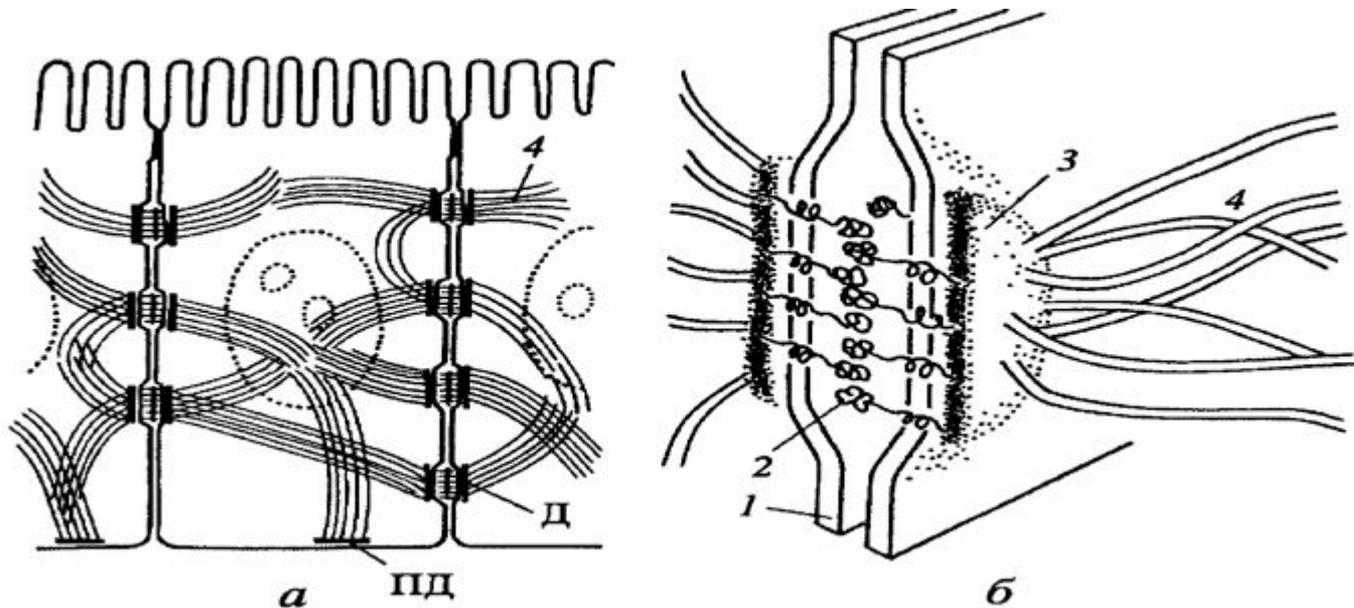
в – схематическое изображение;

1 – плазматическая мембрана; 2 – слой винкулина;

3 – актиновые микрофиламенты; 4 – линкерные гликопротеиды



Фокальный контакт: *а* – расположение в фибробласте; *б* – молекулярная схема; 1 – плазматическая мембрана; 2 – микрофиламенты; 3 – фибронектин; 4 – рецептор фибронектина; 5 – талин; 6 – винкулин; 7 – α -актинин



Десмосома: *a* – расположение в клетке; *b* – молекулярная схема;

1 – плазматическая мембрана; *2* – десмоглеиновый слой; *3* – слой десмоплактина; *4* – промежуточные филаменты; Д – десмосома; ПД – полудесмосома

Щелевые контакты. Это коммуникационные соединения клеток. Они участвуют в прямой передаче химических веществ из клетки в клетку. Характерно сближение плазмалемм двух соседних клеток.

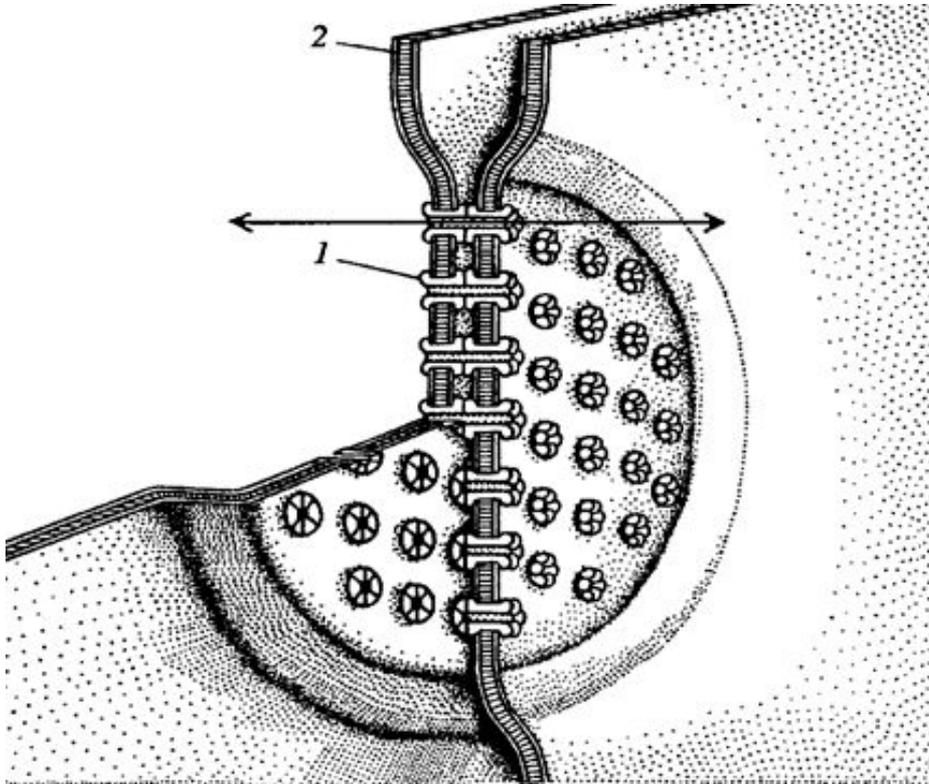


Схема щелевого соединения:

1 – коннексон;

2 – плазматическая мембрана

(Стрелка обозначает канал, образованный двумя коннексонами)

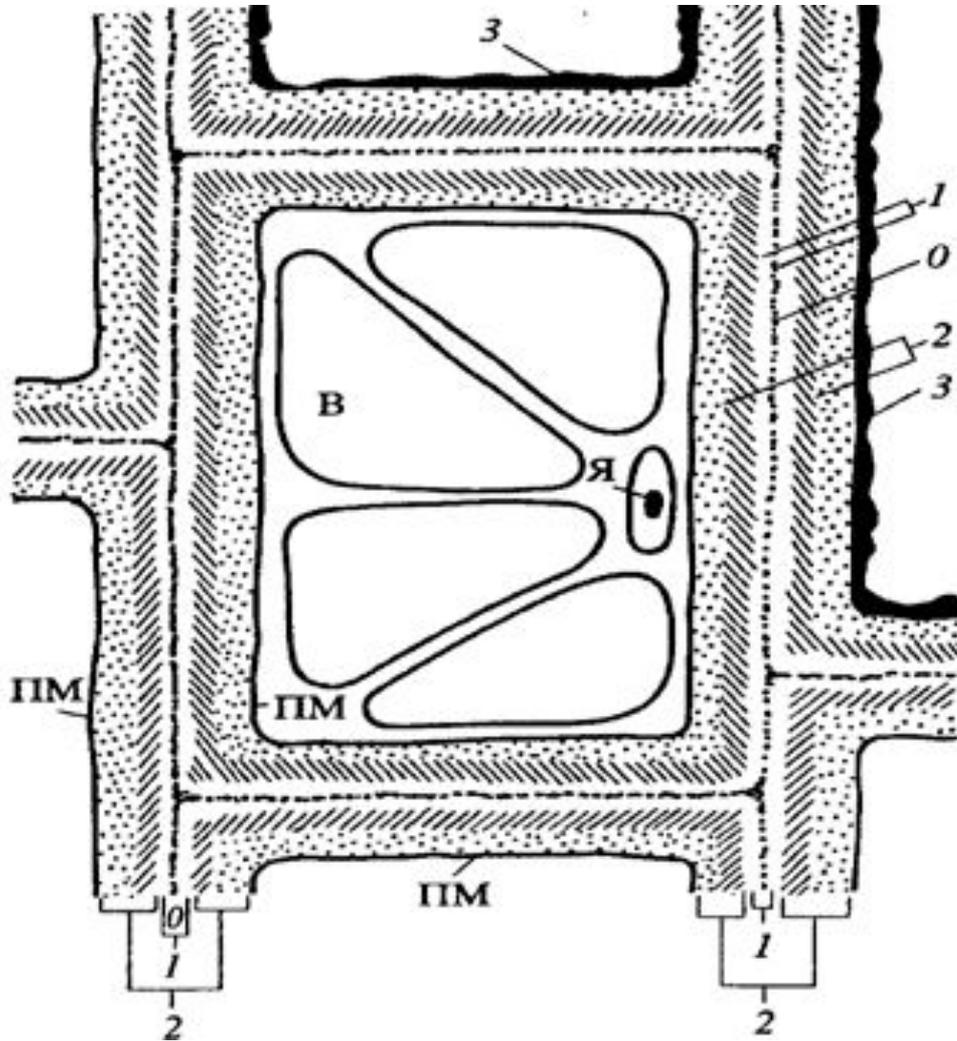


Схема строения клеточной
стенки:

- 0 – срединная пластинка;
- 1 – первичная оболочка;
- 2 – слои вторичной оболочки;
- 3 – третичная оболочка;
- ПМ – плазматическая
мембрана;
- В – вакуоль;
- Я – ядро